

ДВНЗ «ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ
БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»



Тези XVII міжнародної науково-практичної конференції
**«Інноваційні технології життєвого циклу
об'єктів житлово-цивільного,
промислового і транспортного
призначення»**

м. Одеса, 9–13 вересня 2019 р.

2019

м. Дніпро

ISBN 978-966-323-199-0

УДК 69+624.01(06)

Т 29

Упорядники :

Ректор ДВНЗ ПДАБА, д. т. н., проф. *Савицький М. В.*,

Директор Придніпровського науково-освітнього інституту інноваційних технологій в будівництві ДВНЗ ПДАБА, к.т.н., с.н.с., доц. каф. залізобетонних та кам'яних конструкцій *Коваль О. О.*,

к. т. н., доц. каф. залізобетонних та кам'яних конструкцій *Юрченко Є. Л.*

Матеріали друкуються в авторській редакції

Тези XVII міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів житлово-цивільного, промислового і транспортного призначення» (м. Одеса, 9–13 вересня 2019 р.) / упорядники: М. В. Савицький, Є. Л. Юрченко, О. О. Коваль. – Дніпро : ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 32 с.

Відповідальний за випуск: радник ректора з редакційно-видавничої роботи, к. т. н., доц. каф. екології та охорони навколишнього середовища *Тимошенко О. А.*

Робочі мови конференції – українська, англійська.

Для вчених, будівельників, проектувальників, докторантів, аспірантів, магістрів, а також для широкого кола читачів.

Затверджено до видання вченою радою ДВНЗ ПДАБА (протокол № 2 від 24.09.2019).

ЗМІСТ

Ahmed M. A. Moustafa Hassan, Donenko Vasyl THE VALUE OF USING BIM TECHNOLOGIES FOR IMPLEMENTATION ENGINEERING SMART CITIES.....	5
Адегов О. В., Колохов В. В., Ляховецька-Токарева М. М. ВІМ-, ВЕМ- і CFD-ТЕХНОЛОГІЇ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ БУДІВЕЛЬНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ – ШЛЯХ ДО ДОСКОНАЛОСТІ ФАХІВЦІВ.....	7
Бордун М. В., Савицький М. В., Данішевський В. В. ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОАККУМУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ГРУНТУ.....	8
Воробйов В. В., Савицький М. В., Шатов С. В., Іванцов С. В. ФОРМОУТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ БАЗИ НА МІСЯЦІ.....	9
Данішевський В. В., Гайдар А. М. ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ СТАЛЕВИХ ФЕРМ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ.....	10
Євсєєва Г. П., Євсєєв Є. О., Савицький М. В., Шатов С. В. РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ГРУНТОБЛОКІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА: ІСТОРИЧНИЙ ЕКСКУРС.....	11
Іщенко О. Л., Доненко І. В. ЩОДО ПИТАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ ДІЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ.....	12
Ковальов А. В., Шибко О. М. УПРАВЛІННЯ ДОДАТКАМИ В СЕРЕДОВИЩАХ З ПІДТРИМКОЮ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ – DOCKER.....	13
Ковтун-Горбачова Т. А., Галич Є. Г. ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ І ТИПОВІ ПОМИЛКИ У ДОГОВОРАХ ПІДРЯДУ.....	16
Колохов В. В. ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНІВ У ВИРОБАХ.....	19
Леушин С. Ю. 3D ДРУК БЕТОНОМ В УКРАЇНІ, ПРАКТИЧНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ.....	20

Лук'янова Т. В., Доненко І. В. ЗАСТОСУВАННЯ ВІМ-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕЗАВЕРШЕНОГО БУДІВНИЦТВА.....	21
Менабдишвили П. З., Шатов С. В., Юрченко Є. Л., Коваль О. О. ПОМИЛКИ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ.....	22
Мислицька А. О. ГРУНТОБЕТОННІ ПЕРЕКРИТТЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ: ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ.....	23
Парута В. А., Бринзін Е. В. КРИТЕРІЇ ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДУ ШТУКАТУРНИХ РОЗЧИНІВ.....	24
Пастухова С. В., Лук'янчук Г. А. АНАЛІЗ КЛАСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В АРХІТЕКТУРІ.....	25
Пастухова С. В., Лук'янчук Г. А. БЛОБ-АРХІТЕКТУРА В ЯКОСТІ ВИДУ МИСТЕЦТВА В ПОЄДНАННІ ІЗ СУЧАСНИМИ ПІДХОДАМИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ.....	26
Перегінець І. І. УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ.....	27
Титюк А. О., Шатов С. В., Титюк А. А., Смирнов А. С. ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ НАПІВБУНКЕРНОГО СКЛАДУ РУДИ ДП «СХІДГЗК».....	29
Фролов М. О., Савицький М. В., Нікіфорова Т. Д. НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНІЙ СТАН СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПЕРЕКРИТТЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ.....	30
Шатов С. В., Савицький М. В., Марченко І. О. УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ 3D-ДРУКУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ.....	31

THE VALUE OF USING BIM TECHNOLOGIES FOR IMPLEMENTATION ENGINEERING SMART CITIES

Ahmed M. A. Moustafa Hassan, Student; Donenko Vasyl, Professor
National University of Zaporizhzhya Polytechnic

As the world becomes increasingly interconnected and technology-dependent, a new wave of smart applications is changing how we approach everyday activities. The term “smart” is increasingly applied to a wide range of things that are seen as new, intelligent, integrated, innovative, or improved. The concept of smart cities offers opportunities for many belongings such as resource savings (as some examples: water, power and energy, cooling, heating as well as waste water), specially, earth plant is eager to the new green plant concept and resources by how to use renewable energy sources. However, there is an increasing belief that newly-available technologies and changes in working practices could now bring about real change. This belief has been brought up in particular by the adoption of Building Information Modelling (BIM). BIM technology is very important nowadays for the constructions, designing, and manipulating any related aspects to the project management. BIM is used to deliver more sustainable buildings, more quickly and more efficiently, as well as the promotion of more collaborative working practices, and improvements in off-site manufacturing. The basic idea of applying BIM to smart cities is to have an interactive, smart city model, similar to the method of developing information models for building and other related projects which contain graphical and no graphical data in a common data environment. These information models are utilized to design, operate and manage buildings and infrastructure projects productively with minimum wastage and adverse effects towards the environment, whilst aiming for sustainability. Smart cities should include integrated solutions with all the engineering careers from the 1st step of introducing the idea through the planning, designing, and implementation in the reality. Smart cities gives humans the opportunity to make the improve of efficiency and quality of the cities with an accelerating rate, which will be necessary to ensure that the infrastructure is flexible and future proofed. Integration of operations and information further optimizes overall city efficiency. A city is never in isolation with BIM. A building remains integrated continuously with other bases like the transportation system, utilities, etc. Hence it is a challenging task to accomplish, but that’s the excellence of BIM. Projects that implement BIM open up the opportunities for collaboration and a free flow of standardized information across systems.

It is important to discuss quality control forms and the used technology for predicting invisible faults (inside the walls), and this is for all engineering utilities (power, control, communication, construction, etc.). Furthermore, environmental disciplines should be considered and this will allow human to depend on renewable energy systems specially for water saving and energy saving. Therefore, by integrating all technological disciplines, the comfort desire and the requirements will appear. Thus, Edge Devices must be designed using low cost and higher efficiency. Wi-Fi enabled micro-controllers which can be controlled by the Control System should be used. If the used devices aren’t smart devices, they should be made part of the network using basic relays and a programmable Wi-Fi enabled micro-controllers. Furthermore, the edge device may include sensors. Then the sensors reading values are read from it can be transferred to the Primary Module either for the collection of data or to trigger an action by the same edge device or another device in the network. Also pointing out the process control conditions and control devices and software should recognize what is the most suitable system for implementation: is it Distributed Control System (DCS), or Supervisory Control And Data Acquisition (SCADA), or Direct Digital Control (DDC), or Building Management Systems (BMS). All of these are controlling systems and could be used in the smart cities not only industrial. Many forms of infrastructure, including the electricity grid, water supply, and waste water rely on SCADA systems that are used to control functions and flow. These systems measure how an infrastructure is performing in real-time and enable either automated or human

operator interventions to take the correct actions when needed. Moreover, Infrastructure lacking instrumentation, automation and control could result in an odd system. Existing automation and control systems may be geographically distributed and require significant travel time for operators to manually access them. Examples may include water wells, treatment plants, municipal buildings, traffic control cabinets, and power sub-station equipment. Investments in these areas can become outdated quickly. As a result, a trend is emerging to outsource the data reporting infrastructure to service providers. If these controlling systems are used to know the direct place of any kind of leakage (gas, liquid, or solid) which could not be observed by eyes (because the pipes are inside the wall or under the ground). Thus, checking this diversion or leakage by the monitoring and measurement systems (like SCADA) will appear on the control panel or Human Machine Interface (HMI) immediately pointing to the place and will be determined automatically by the monitoring sensors. Therefore, that will reduce time to find the place and cause of the problem or the leakage. Otherwise, this will cause and provide waste water and environmental pollution.

Therefore, by using control systems and monitoring could predict the problem before it happens, based on monitoring the occurrence of cracks and faults in sensors. The benefits of working on such sensitive control systems will provide job opportunities in all fields, not only power engineers and environmental engineers but it needs control engineers and construction engineers and all engineering disciplines. However, this concept should be considered in BIM.

The main advantage of implementing such a system is obviously reflected in the amount of energy saving and accordingly the reduction in the both operational and capital cost. The smart systems not only developed to reduce the cost but also designed to facilitate the maintenance and physical activities adopted in the municipal service. At level of investment, this system would obviously enhance the return of investment at a shortage period of time. On the other hand the smart environment used to attract the users by giving them more control and property resources management.

The comfortable built environment would increase the building facility availability where it would enhance the productivity for all parties. The smart systems would deploy a better skilled people and it will increase the knowhow of the users. In terms of data exchange, the data communication will be transferred faster due to the systems integration and common communication protocols used along the city/community and premises programmable controllers. The proper controlling and monitoring environment would provide an automation level which would require less tenant's interaction with maintenance and operation call center which means less complaints. The momentum of smart cities strategies could also be exploited more to make better use of BIM; this might be done through emphasizing the potential of city information modeling and the opportunity it offers to link different data sets from BIM modelled construction sites in order to facilitate wider city development. BIM and 3D modeling are a boon for Smart Cities. The 3D software allows constructors to level model infrastructure to build underground. While making a city, the workers know how deep to dig it to not break into a fiber optic cable or a gas pipeline. Drainage, highway and bridge architects can work with the similarly immersive model. Since all this is geo-referenced, an exact geographic design is a reward. Digital innovation and BIM technology can transform the process of design, construction, and management of smart buildings and smart cities.

ВІМ-, ВЕМ- і CFD-ТЕХНОЛОГІЇ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ БУДІВЕЛЬНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ – ШЛЯХ ДО ДОСКОНАЛОСТІ ФАХІВЦІВ

Адегов О. В., к. т. н., доц.; Колохов В. В., к. т. н., доц.;
Ляховецька-Токарева М. М., к. т. н., доц.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Навчання застосуванню ВІМ-, ВЕМ- і CFD-технологій при проектуванні енергоефективних будинків значно підвищить кваліфікаційний рівень студентів будівельних спеціальностей. Знання цих технологій облегує працевлаштування випускникам будівельних спеціальностей.

Концепція використання ВІМ-, ВЕМ- і CFD-технологій приводить до нової і іншої «філософії» проектування енергоефективних будівель.

ВІМ-технології (Building Information Modeling или Building Information Model) – це інформаційне моделювання будівлі або інформаційна модель будівлі. Застосування **ВІМ**-технології у проектуванні енергоефективних будівель дозволяє усім учасникам розробки проекту виконати глибокий аналіз і розрахунки, виконати 2D креслення, виконати 3D візуалізацію, миттєво отримати специфікацію і кошторис. Виконати аналіз життєвого циклу будівлі. За рахунок цього, зменшується кількість помилок. Усе це можливо тому що, доступ до загального проекту, до кожної зміни у проекті, у кожного розробника виконується через спільну хмару в інтернеті або у локальній мережі. Ланцюжок- розробка архітектора, розробка конструктора по міцності, розробка конструктора по інженерному обладнанню, пов'язаний з одними і тими ж кресленнями. Застосування програмних комплексів Revit Architecture, Revit Structure та Revit MEP дозволяє виконати проекти по **ВІМ**-технології.

Застосування **ВЕМ**-технології ґрунтується на розрахунках енергоспоживання будівлі протягом року з урахуванням зовнішніх кліматичних умов, за допомогою програм Passive House Planning Package (PHPP) і Design PH.

Застосування **CFD**-технології (Computational Fluid Dynamics) – обчислювальна гідродинаміка – підрозділ механіки суцільних середовищ, що включає сукупність фізичних, математичних і чисельних методів, призначених для обчислення характеристик потокових процесів. Зокрема моделювання повітряних потоків при тій або іншій концепції опалювання, вентиляції і кондиціонування. Також можна виконувати аналіз температурних полів у складних, багатошарових огорожувальних конструкціях. Чисельне моделювання в CFD вирішує диференціальні рівняння аеродинаміки і теплофізики в приватних похідних методом кінцевих елементів. До таких програмних комплексів відносять ANSYS та SolidWorks.

Навчання студентів може проходити відповідно до спеціалізацій: архітектори і дизайнери, ЗБК та МК конструктори та фахівці по забезпеченню мікроклімату приміщень будівлі. Використання одних і тих же креслень при виконанні курсових робіт студентами, дозволить освоїти ВІМ- технології на високому професійному рівні.

Одним з шляхів навчання студентів, являється створення лабораторно-консультаційного центру для магістрів-дослідників, в якому можна буде навчати початкової роботи з однією із програм.

ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОАККУМУЛЯТОРІВ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ СПОРУД ЗАКРИТОГО ҐРУНТУ

Бордун М. В., аспір.; Савицький М. В., д. т. н., проф.;
Данішевський В. В., д. т. н., проф.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Призначення споруд закритого ґрунту – це створення оптимального мікроклімату для росту і розвитку рослин незалежно від зовнішніх кліматичних умов.

Конструкції теплиці не вирішує в повній мірі задачі забезпечення оптимальних умов для вирощування рослин. Навіть у весняний період протягом доби у звичайній теплиці спостерігається широкий діапазон коливань температур і вологості повітря. Різниця денних і нічних температур всередині споруди може сягати 40°C і більше.

Для забезпечення стабільного температурно-вологісного режиму теплиці повинні бути оснащені різними інженерними системами: опалення, вентиляції освітлення та ін. Такі системи зазвичай для своєї роботи потребують багато енергії. Наявність великих площ світлопрозорого огороження також сприяє витратам енергії. Це все робить рослинництво закритого ґрунту найбільш енергоємним і витратним напрямом сільського господарства.

Одним із способів підвищення енергоефективності і зниження витрат енергії при експлуатації теплиць може бути використання акумуляторів тепла.

Акумулятори тепла можна класифікувати за характером процесів, що протікають в теплоакумуючому матеріалі: акумулятори ємнісного типу, в яких використовується теплоємність акумулюючого матеріалу, що нагрівається (охолоджується) без зміни його агрегатного стану; акумулятори фазового переходу речовини, в яких використовується теплота плавлення (затвердіння) речовини.

В якості теплоаккумуляторів в теплиці можуть використовуватись елементи її конструкцій (підлога, стіни, ґрунт та ін.) і встановлені в ній окремі предмети (ємності з водою, каміння та ін.).

Ефективність теплоаккумулятора залежить від площі акумулюючої поверхні і об'єму акумулятора, щільності і теплоємності акумулюючого матеріалу/речовини.

Метою дослідження є визначення ефективності використання добового акумулятора теплоаккумулятора для вирівнювання температур в теплиці у ранньо-весняний період.

Для дослідження коливань температур було проведено експериментальні виміри температури і вологості повітря всередині і ззовні теплиці, яка розташована в Самарському районі м. Дніпра.

Для визначення ефективності використання теплоаккумуляторів розроблено теплотехнічну модель теплиці з добовим акумулятором тепла. Складені рівняння теплового балансу теплиці. Запропонована математична модель теплиці дозволяє визначити зміни температури внутрішнього повітря і температури теплоаккумулятора в зазначений період часу.

За допомогою програмного комплексу wxMaxima було проведено розрахунки змін внутрішньої температури в теплиці і температури теплоаккумулятора. Проведено експериментальну верифікацію розрахункової математичної моделі теплиці.

На основі запропонованої математичної моделі теплиці підтверджено ефективність використання добового теплоаккумулятора.

Запропонована математична модель теплиці дозволяє обрати оптимальний об'єм і розміри добового тепло акумулятора.

ФОРМОУТВОРЕННЯ ВИРОБНИЧО-ДОСЛІДНИЦЬКОЇ БАЗИ НА МІСЯЦІ

Воробйов В. В., к. арх., доц., Савицький М. В., д. т. н., проф.,
Шатов С. В., д. т. н., доц., Іванцов С. В., к. т. н., доц.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

В основі формоутворення виробничо-дослідницької місячної бази лежать групи відповідностей між геометричними контурами її об'ємних елементів і всієї споруди в цілому, і морфічними (енерго-інформаційними) матрицями в просторі, які створюють структури наповнення середовища. Сумарно вони впливають на мотивації і реакції людей. Конфігурація матриць народжується різними процесами, серед яких важливим є топографічна композиція конкретної ділянки нашого природного супутника. Форми комплексу виробничо-дослідницької бази на Місяці повинні проявлятися з форм цих енергоінформаційних матриць, що генеруються конкретним місцем в зоні кратера Шеклтон – передбачуваного місця будівництва даного об'єкту. В іншому випадку виникнуть численні негативні ефекти в конструкціях і обладнанні споруд, а також в організмах екіпажи, яким належить тут жити.

Суть відповідностей в тому, що будь-яка геометрична форма будівлі, поверхні рельєфу під ним, людини в будівлі даної геометричної форми і на заданому контурі рельєфу, а також ділянки небесної сфери, яка транслюється в цю точку, на енергоінформаційному рівні створює обурення простору всередині себе і навколо себе за певними законами.

Для їх об'єктивного взаємодії всі чотири учасника (насправді їх набагато більше, і пов'язані вони з малюнками еволюційних фаз силового каркаса Місяця), повинні вкладатися один в одного з дотриманням просторово-часової морфічної когерентності.

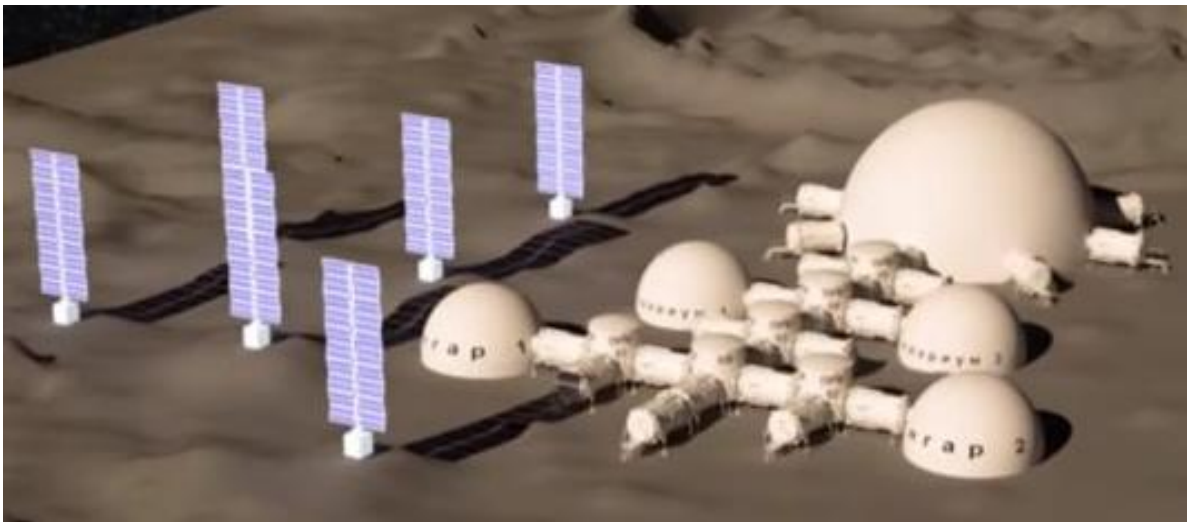


Рис. Проект виробничо-дослідницької бази на Місяці

Когерентність народжує міру симетрії та асиметрії енергоінформаційних і проявлених геометричних форм місячної бази; міру їх крупності і дрібності; вид кривизни поверхні всіх елементів споруди (на основі геометрії Рімана, геометрії Лобачевського, геометрії Декарта, чи інших геометрій); резонансні види діяльності, властиві тільки геометричній формі споруди заданої конфігурації; адекватні їм активізації ділянок спектра з позиції кольору, звуку (місячну базу можна «зіграти»); а також великий ряд інших заходів, що визначають абриси форм і планів місячної бази.

ОПТИМІЗАЦІЯ ГЕОМЕТРИЧНОЇ ФОРМИ СТАЛЕВИХ ФЕРМ ЗА ДОПОМОГОЮ МЕТОДІВ РОЙОВОГО ІНТЕЛЕКТУ

Данішевський В. В., д. т. н., проф., Гайдар А. В., ст. викл.
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Методи чисельної оптимізації широко застосовуються для оптимального проектування будівельних конструкцій. При цьому вирішуються такі завдання: знаходження оптимальної топології системи, її геометричної форми, фізичних властивостей і поперечних перерізів елементів. З математичної точки зору оптимальне проектування зводиться до пошуку глобальних екстремумів деяких цільових функцій, в якості яких можуть розглядатися маса конструкції, її вартість, міцність, жорсткість, термін служби. Складність рішення таких задач пов'язана з тим, що, як правило, цільові функції є нелінійними, залежать від великої кількості параметрів, а також можуть мати безліч локальних екстремумів (т.зв. мультимодальні функції).

В останні роки інтенсивно розвивається новий клас методів чисельної оптимізації, який в різних роботах називається соціально-поведінковим, популяційним або ройовим. До них відносяться метод рою частинок, метод світлячків, мурашиний алгоритм, штучні імунні системи. Такі методи імітують поведінку біологічних систем, що складаються з окремих особин. Особи обмінюються інформацією і взаємодіють один з одним за певними законами. Незважаючи на відсутність будь-якого центру управління, це призводить до виникнення інтелектуальної групової поведінки. Система в цілому виявляється здатною знаходити найкращі рішення, ніж це може зробити кожна особа окремо. У порівнянні з класичними алгоритмами, методи ройового інтелекту особливо ефективні для знаходження екстремумів нелінійних мультимодальних функцій, а також для вирішення завдань високої розмірності.

Дана робота присвячена визначенню оптимальної геометричної форми стрижневих конструкцій за допомогою методу рою частинок. В якості цільової функції прийнята маса конструкції, яку потрібно зменшити, а параметрами завдання є довжини стрижнів. Поперечні перерізи визначаються в залежності від заданого зовнішнього навантаження шляхом задоволення умов міцності при розтягуванні і умов стійкості при згині.

Як приклад розглянута сталева ферма, що складається з 4 панелей, з довжиною прольоту 12 метрів і заввишки 3 метри. Рівномірно розподілене зовнішнє навантаження інтенсивністю 30 кН/м передається у вигляді зосереджених сил, прикладених до вузлів верхнього поясу ферми. Розглянуто два варіанти вирішення, які передбачають зміну обрисів нижнього або верхнього поясів. Довжини стрижнів змінювалися дискретно з кроком 100 мм. При вирішенні задачі оптимізації використана популяція із 8 частинок, кількість необхідних ітерацій склало 16. Для знаходження оптимальної форми конструкції виконано 128 розрахунків. При цьому повний перебір всіх можливих комбінацій вимагав би 2 500 (перший варіант) і 1 600 (другий варіант) розрахунків. Маса типової ферми з паралельними поясами дорівнює 405 кг. Знайдені оптимальні рішення дозволяють знизити масу конструкції до 371 кг (перший варіант) і до 305 кг (другий варіант).

Розвинений метод може бути використаний для оптимального проектування широкого класу будівельних конструкцій: рам, структурних плит, вантових і комбінованих систем та інших.

РОЗВИТОК ЗАСОБІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ГРУНТОБЛОКІВ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ЖИТЛА: ІСТОРИЧНИЙ ЕКСКУРС

Євсеева Г. П., д. н. держ. управ., проф., Євсеев Є. О., аспір.,
Савицький М. В., д. т. н., проф., Шатов С. В., д. т. н., доц.
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Для виготовлення ґрунтоблоків протягом довгих століть народного будівництва використовували спеціалізоване обладнання, яке постійно з розвитком інженерної думки удосконалювали відповідно до вимог та запитів часу. Мета досліджень. Відслідкувати розвиток інженерної думки щодо створення технологічного обладнання для виготовлення будівельних ґрунтоблоків в історичній ретроспективі. Дослідження було виконано в межах роботи Лабораторії хатобудування кафедри українознавства, документознавства та інформаційної діяльності ПДАБА – наукового підрозділу Українського національного центру екологічної архітектури і зеленого будівництва Придніпровського науково-освітнього інституту інноваційних технологій у будівництві ЗВО ПДАБА під керівництвом ректора, д. т. н., проф. М. В. Савицького.

Розшукуючи історичні матеріали щодо використання технології забудов з ґрунтоблоку нам вдалося натрапити на джерела попередніх століть, які яскраво пропагували використання технології ґрунтобудування як найекономнішого та вогнестійкого будівництва. Зокрема, в джерелах «Труды Московского общества сельского хозяйства» за 1883 и 1889 годы, «Записки Московского отделения русского технического общества» за 1889, 1892 и 1895 годы; «Строитель» – приложение к журналу «Зодчий» № 24 за 1895, «Сельское огнестойкое строительство», «Журнал Министерства государственных имуществ» за 1914, 1915 и 1916 годы, міститься чимало науково-описової інформації щодо технології та технічних засобів з виготовлення ґрунтоблоків (саману) не тільки на території України, а й поширення цього досвіду на території всієї Царської Росії в якості передової «вогнетривкої технології» будівництва житла.

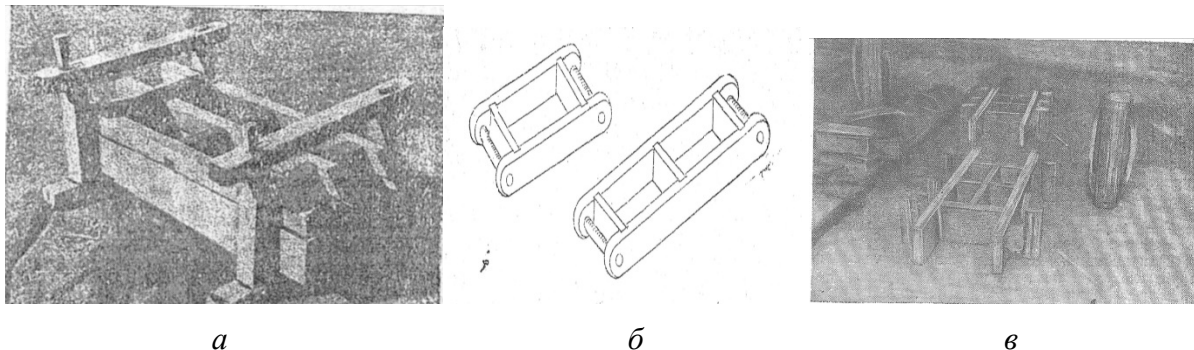


Рис. 1. Ручні верстати для формування ґрунтоблоків (саману): а) Прогонові форми для виготовлення блоків арх. Є. Л. Коліко. Загальний вигляд; б) Прогонові форми (народного житлобудівництва) для виготовлення ґрунтоблоків (саману); одно та двоштучна; в) Ручний трамбівний верстат для вироблення ґрунтоблоків конструкції Мартинова П. Т., який застосовувався на будівництві селищ в м. Вязьма

В ході дослідження нами з'ясовано, що засоби для виготовлення ґрунтоблоків пройшли складний шлях еволюціонування та удосконалення від простих ручних засобів до механізованих та автоматизованих, а у сучасних умовах виробництва – роботизованих.

ЩОДО ПИТАННЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВІДНОВЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ МЕРЕЖ ДІЮЧИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Іщенко О. Л., асп.; Доненко І. В., к. т. н., доц.
Національний університет «Запорізька політехніка»

Промисловість – один з найбільш енергоємних секторів економіки, на який припадає майже 33 % кінцевого енергоспоживання. Водночас цей сектор має достатньо великий потенціал до енергозбереження. Розвиток підприємства, його ефективне поточне функціонування та досягнення головних перспективних цілей повинно здійснюватися на основі організаційно-економічного механізму, що призначений для управління фінансовими, трудовими, енергетичними та іншими ресурсами з метою максимального використання виявлених потенціалів. Дослідження економічних процесів реалізації енергетичного потенціалу на підприємстві дозволяють підвищити рентабельність функціонування підприємства, закріпити його у сегменті ринку функціонування, зменшити фінансові та операційні ризики. Одночасно із економічним розвитком окремого підприємства зростає економіка країни в цілому.

Активні системи енергозбереження часто включають у себе обладнання, яке використовує та перетворює енергію відновлювальних джерел енергії для потреб опалення, вентиляції та водопостачання. До такого обладнання належать сонячні колектори, вітрові генератори; теплові насоси для рекуперації тепла з повітря, що викидають вентиляційні системи; використання тепла ґрунту чи підземних вод.

Промислові підприємства в процесі модернізації повинні впроваджувати такі типи технологій, які дають значний енергозберігаючий ефект:

- загальні технології для багатьох підприємств, пов'язані з використанням енергії (двигуни зі змінною частотою обертання, теплообмінники, стиснене повітря, пар, тощо);
- більш ефективне виробництво енергії, включаючи сучасні котельні, когенерацію, а також трігенерація;
- заміна старого промислового обладнання на нове, яке споживає значно менше енергії;
- альтернативні джерела енергії.

До основних ефектів від реалізації стратегії використання енергозберігаючих технологій при відновленні інженерних мереж діючого промислового підприємства можуть бути віднесені:

- збільшення продуктивності технологічних установок та обладнання в разі впровадження заходів щодо технологічного енергозбереження, зниження енерговитрат на одиницю продукції та поліпшення її якості;
- економія енергії та інших ресурсів, що приводить до зниження матеріальних витрат та собівартості продукції;
- скорочення платежів підприємства за забруднення навколишнього середовища в зв'язку із зменшенням кількості витрачених паливно-енергетичних ресурсів.

Але можуть мати місце і негативні результати, такі як:

- зростання загального обсягу основних фондів підприємства;
- зростання матеріальних витрат (незважаючи на економію енергоресурсів);
- зростання експлуатаційних витрат на утримання енергозберігаючого обладнання та установок;
- зростання чисельності обслуговуючого персоналу.

УПРАВЛІННЯ ДОДАТКАМИ В СЕРЕДОВИЩАХ З ПІДТРИМКОЮ КОНТЕЙНЕРИЗАЦІЇ – DOCKER

Ковальов А. В., студ., Шибко О. М., к. т. н., доцент
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

На шляху просування додатку через цикл розробки найчастіше зустрічається безліч перешкод. Крім роботи з підготовки програми до роботи в різних умовах, виникають проблеми відстеження залежностей, масштабування додатків і оновлень окремих компонентів, що не зачіпають безпосередньо сам додаток. Додатки можуть бути розбиті на керовані функціональні компоненти, індивідуально упаковані разом з усіма своїми залежностями, а потім легко розгорнуті до нестандартної архітектури. Це також спрощує масштабування і оновлення компонентів.

Docker – ключовий компонент для розподіленого розгортання контейнерів, що надає можливість легкого масштабування і управління. Docker – програмне забезпечення для автоматизації розгортання і управління додатками в середовищах з підтримкою контейнеризації. Контейнеризація і ізолювання компонентів не нові концепції в світі обчислень. Деякі Unix-подібні операційні системи використовують «зрілі» лінійні технології вже більше 10 років. Система LXC (Linux Containers) – основа наступних технологій контейнеризації – була додана в ядро Linux в 2008 році. LXC використовує комбінацію таких функцій ядра, як cgroups (дозволяє ізолювати і здійснювати контроль за використанням ресурсів) і простору імен (дозволяють розділяти групи так, щоб вони не могли "бачити" один одного), для реалізації легковагій ізоляції процесів. Docker, що з'явився трохи пізніше, позиціонувався, як інструмент для спрощення роботи зі створення та управління контейнерами. Спочатку Docker використовував LXC як драйвер виконання за замовчуванням (з тих пір для цих цілей була розроблена бібліотека під назвою libcontainer). Docker, що не приносячи великої кількості нових ідей, зробив контейнери доступними для звичайного розробника і системного адміністратора шляхом спрощення процесу і стандартизації інтерфейсу.¹¹ Це стимулювало відродження інтересу до контейнеризації серед розробників Linux у світі. При проектуванні додатків, які будуть розгортатися в контейнерах, одне з перших питань, що виникають – це архітектура програми. Зазвичай, контейнеризовані додатки найкраще працюють при сервіс-орієнтованій архітектурі. Сервіс-орієнтовані додатки розбивають функціональність системи на окремі компоненти, які взаємодіють між собою через чітко визначені інтерфейси. Сама контейнерна технологія заохочує такий тип проектування, тому що він дозволяє незалежно масштабувати або оновлювати кожен компонент.

Контейнеризація – це віртуалізація на рівні операційної системи, при якій ядро операційної системи підтримує кілька ізолюваних примірників простору користувача замість одного.

Перевагами контейнеризації є:

- гнучкість: навіть найскладніші додатки можуть бути упаковані в контейнери;
- легкість: використовуються вбудовані можливості ядра операційної системи. Користувачі можуть завантажувати і запускати складні додатки без метушні з конфігурацією;
- взаємозамінність: розгортання і оновлення контейнерів на льоту. Одночасно на одному хості можуть бути запуснені десятки контейнерів;
- переносимість: є можливість створювати і розгортати взаємозамінні локальні і хмарні контейнери. Переносимість контейнерів забезпечує потенційну можливість усунення програмних помилок, що викликаються незначними змінами робочого середовища;

- масштабованість: є можливість збільшувати і автоматично публікувати контейнери в спеціальних репозиторіях;
- нарощуємість: контейнери підтримують можливість нарощування сервісів;
Додатки, що реалізують цей підхід до проектування, повинні мати такі характеристики:
 - вони не повинні покладатися на особливості хост-системи;
 - кожен компонент повинен надавати сумісний API, який користувачі можуть використовувати як доступ до сервісу;
 - кожен сервіс повинен брати до уваги змінні оточення в процесі початкового налаштування;
 - дані програми повинні зберігатися поза контейнера на примонтованих томах або в окремих контейнерах з даними.

Простір користувача – це адресний простір віртуальної пам'яті операційної системи, що відводиться для призначених для користувача програм. Примірники простору користувача (зазвичай звані контейнерами) з точки зору користувача повністю ідентичні окремому екземпляру операційної системи. Ядро забезпечує повну ізолюваність контейнерів, тому програми з різних контейнерів не можуть впливати один на одного. Тобто контейнеризація – це програмна віртуалізація, або віртуалізація на рівні операційної системи, за яку відповідає ядро операційної системи. Однією з характерних рис такого підходу є використання всіма контейнерами загального ядра, того ж, що і у хостовій операційної системи (тобто тієї, в якій розміщені контейнери). Це дозволяє позбутися від накладних витрат на емуляцію віртуального обладнання та запуску повноцінного примірника операційної системи. Можна сказати, що це "легка" віртуалізація. Ядро – центральна частина ОС, що забезпечує додаткам координований доступ до ресурсів комп'ютера, таким як процесорний час, пам'ять, зовнішнє апаратне забезпечення, зовнішній пристрій введення і виведення інформації. Також зазвичай ядро надає сервіси файлової системи і мережевих протоколів. Загалом, це серце всієї системи. Операційна система може мати можливість дозволити або заборонити доступ до таких ресурсів, на підставі яких програма запитує їх та обліковий запис користувача, в контексті якої він працює. Операційна система може також приховувати ці ресурси, тому, коли комп'ютерна програма перераховує їх, вони не відображаються в результатах переліку. Тим не менше, з точки зору програмування комп'ютерна програма взаємодіє з цими ресурсами, а операційна система керувала актом взаємодії. При операційній системі-віртуалізації або контейнерах можна запускати програми в контейнерах, до яких виділяються лише частини цих ресурсів. Програма, яка очікує бачити весь комп'ютер, коли він запускається всередині контейнера, може бачити лише виділені ресурси і вважає їх доступними. У кожній операційній системі можна створити декілька контейнерів, до кожного з яких виділяється підмножина ресурсів комп'ютера. Кожен контейнер може містити будь-яку кількість комп'ютерних програм. Ці програми можуть працювати одночасно або окремо, навіть взаємодіяти один з одним.

Завдяки Docker, перед командою розробників не виникає необхідності примусово працювати в ідентичних середовищах. Натомість, один розробник може створити стабільне середовище з усіма необхідними бібліотеками та мовами, після чого зберегти це налаштування в Docker Hub. Іншим розробникам залишається лише завантажити налаштування. Завдяки цій особливості Docker може заощадити багато часу. Зважаючи на описані особливості використання Docker, можна узагальнити основні переваги використання цієї технології:

- зменшення часу запуску (контейнер Docker запускається за лічені секунди, оскільки контейнер – це лише процес операційної системи. Запуск віртуальної машини з повною ОС може тривати кілька хвилин);

- швидке розгортання (не має необхідності створювати нове середовище. Членам команди веб-розробки потрібно лише завантажити образ Docker, щоб запустити його на іншому сервері);
- зручне керування та масштабування контейнерів (знищення та запуск контейнерів швидше ніж знищення і запуск віртуальної машини);
- використання обчислювальних ресурсів (можливість запуску більшої кількості контейнерів, ніж віртуальних машин на одному сервері);
- підтримка різних операційних систем (Docker працює під Windows, Mac, Debian та інші ОС).

За результатами проведеного аналізу процесів використання Docker означено низку переваг, які полягають в оптимізації використання обчислювальних ресурсів, працездатності у відокремлених від ОС середовищах та можливості оркестрування комплексними програмами, що унеможлиблює виникнення конфліктів між різними середовищами розробки під час побудови мікросервісів.

ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ І ТИПОВІ ПОМИЛКИ У ДОГОВОРАХ ПІДРЯДУ

Ковтун-Горбачова Т. А., к. т. н., доц., Галич Є. Г., ст. викладач
ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Договір будівельного підряду – це основний документ, який регулює взаємовідношення між учасниками будівельного процесу.

Укладання договору підряду на виконання будівельних робіт здійснюється шляхом узгодження сторонами або їх повноваженими представниками усіх його умов і підписанням остаточної редакції договору.

Умови укладання договорів підряду у капітальному будівництві визначаються загальними умовами підписання та виконання договорів підряду у капітальному будівництві, яке затверджено постановою КМУ № 668 [1]. Необхідно звернути увагу на те, що при укладанні договору підряду на виконання будівельних робіт необхідно, обов'язково керуватися положеннями громадянського і господарського кодексів України. У статті розглянуто проблемні питання і типові помилки під час розробки і регулювання договорів підряду.

Перше питання, яке виникає при будівництві – хто (замовник або підрядник) повинен підготувати проект договору підряду на виконання будівельно-монтажних робіт.

Відповідно до п.6 договір підряду може бути укладено за результатами проведених торгів (тендера) або за результатами переговорів сторін. Рішення, який спосіб буде використовуватися при укладанні договору підряду, приймає замовник.

Останнім часом, при проведенні тендерів, замовник додає до тендерної документації, яку він пропонує підряднику, розроблений ним проект договору і при цьому він забороняє підряднику його коректувати і виправляти. Зауваження та зміна пунктів договору, з якими підрядник не згоден, замовником повністю ігнорується. Ця практика використовується не тільки при проведенні тендерів за рахунок державних коштів але при будівництві, яке виконується за рахунок не бюджетного фінансування. Аргументація замовника у даному випадку – у нас така форма договору. Такий договір, як правило, захищає інтереси замовника та часто ігнорує інтереси підрядника. Підтвердження даної проблеми можна знайти на офіційних площадках «Прозоро». Для цього достатньо відкрити тендерну пропозицію замовника та підрядника-переможця і детально вивчити договір підряду.

На друге місце виходить проблема, яка пов'язана з різким скороченням об'єму (текстової частини) договорів.

При складанні договору на виконання робіт по будівництву об'єктів доцільно користуватися «Примерным договором подряда в капитальном строительстве», затверджений наказом від 27.10.2005 № 3, який рекомендовано Мінбудом України. У цьому документі наведено декілька варіантів висловів окремих умов, що дає можливість сторонам договору вибрати найбільш придатний для них варіант.

Примірний договір складається 96 статей на 19 сторінках. При цьому слід враховувати, що не всі статті заповнені і перероблені остаточно. Наприклад розділ договору « Проведення розрахунків на виконані роботи» у примірному договорі (статті 58–65) займає 1,5 сторінки.

При детальній розробці цього розділу, який є одним з основним у договорі, він може скласти 6–8 сторінок. При перевірці договорів на «Прозоро» цей розділ займає 1–2 сторінки. Крім того проробка самих статей договору даного розділу дуже слабка.

Необхідно звернути увагу на те, що об'єм договорів, які проведені на «Прозоро», в загалі, розміщується на 8–12 сторінках. При цьому більша частина статей захищає, в основному, інтереси замовника, так ще і дуже слабо пророблена як з технічної, так і з юридичної позицій. Для порівняння – міжнародні проформи FIDIC мають об'єм більш ніж

100 сторінок. І це ще не остаточно заповнені типові зразки. На фінальному етапі, після узгодження всіх умов договору його об'єм значно збільшується.

Ще одна проблема, яка виникає при розробці договору підряду – це зміна виконавців, які формують саме договір підряду. Раніше цю роботу виконували кошторисно-договірні відділи, а зараз функції розробників повністю взяли на себе юристи.

Договір підряду складається з двох частин: технічної та юридичної.

У тих випадках, коли до формування змісту договору залучається юрист, то він може проаналізувати тільки юридичну частину договору. Він не вдається у подробиці проектно-кошторисної частини договору підряду тому що не володіє необхідними спеціальними знаннями у цій сфері. Це приводить до того, технічна частина договору визначаються в загалі.

У зв'язку з тим, що технологія, організація і особливо система ціноутворення в будівництві є одним з найбільш складними, розробкою договору підряду повинна займатися команда фахівців, яка має як технічні так і юридичні знання в галузі будівництва.

У юридичну частину договору також додають положення нормативних актів, які не включені у договір, але які є обов'язковими при врегулюванні правовідносин сторін.

З наведених вище таблиць видно, що більша частина договору складається з технічних питань, а юридична частина – це 25...30 %. Виходячи з цього, як що процесом формування договорів підряду будуть займатися тільки юристи або вони будуть очолювати цей процес, це може привести до негативних наслідків тому що більша частина технічних питань залишиться неопрацьованою або буде відображена у договорі неграмотно.

Первинно договір підряду повинні розробляти спеціалісти з будівельної галузі і тільки після цього його повинні перевірити і доробити юристи.

До типових помилок договору підряду можна віднести наступні:

1. Слабке опрацювання питань, які пов'язані з виконанням додаткових робіт. У більшості випадків поява додаткових робіт обумовлена помилками у проектно-кошторисній документації, а це питання у договорах детально не проробляється. У цьому випадку підрядник, виконуючи додаткові роботи за усною домовленістю, сильно ризикує. Необхідно процедуру оформлення додаткових робіт, їх перелік та питання корекції проекту чітко прописувати у договорі підряду.

2. При підготовці договору підряду слід уважно вивчати нормативну базу, оскільки в ній містяться суперечності. Дані протиріччя необхідно обов'язково усувати і коректувати в договорі підряду. Так відповідно до п. 6.3.2.2 «уточнення твердих договірних цін можливо лише у випадках, якщо:

а) замовник змінює в процесі будівництва проектні рішення, що призводить до зміни обсягів робіт та вартісних показників;

б) виникають обставини непереборної сили – надзвичайні обставини та події, які не можуть бути передбачені сторонами під час укладання договору;

в) змінюється законодавство з питань оподаткування та з інших питань, обов'язкове застосування положень якого призводить до зміни вартості робіт.

Однак п. 24 розширює можливість уточнення твердої договірної ціни.

3. Питання повторного використання матеріалів, які з'являються після розбирання (демонтажу), у разі використання їх на будівництві об'єкту, теж повинні бути детально відображені у договорі. При вирішенні питання що до можливості подальшого використання матеріалів, виробів або існуючих конструкцій (за первинним призначенням або за іншим призначенням), які отримані після розбирання будівель і споруд, необхідно оформлювати тристороннім актом (замовник, проектувальник підрядник) у якому методом експертної оцінки визначається номенклатура зазначених матеріальних ресурсів, їх кількість, технічні або якісні характеристики та обґрунтуванні ціни.

4. У розділі «Проведення розрахунків за виконані роботи» обов'язково необхідно прописати умови виконання робіт і всі коефіцієнти, що мають відношення до даного

питання при виконанні договору. У договорах підряду на «Прозоро» дані статті практично відсутні.

5. Недостатньо проробляються питання, які пов'язані з оплатою за незавершені конструктивні елементи. Розрахунки вартості робіт за незавершені конструктивні елементи або їх частини виконуються відповідно до рекомендацій, які наведено у листі Держбуду України від 24.05.2002 № 7/7-473. У договорах на «Прозоро» ці питання практично не розроблюються.

6. Особливу увагу слід приділити розділу «Уповноважені представники сторін». У примірнику про складання договору підряду у капітальному будівництві даний розділ представлений як « Уповноважений представник Замовника (як що він залучається)» пророблено дуже слабо. Але окрім замовника на будівельному майданчику присутні і представники підрядника. Необхідно детально проробляти функціональні обов'язки уповноважених представників сторін, об'єм їх повноважень та інше.

Аналізуючи наведені вище помилки можна зробити висновок – всі взаємовідношення сторін у процесі будівництва необхідно фіксувати письмово у договорі підряду.

Перш ніж приступати до укладання договору підряду необхідно вивчити:

- господарчий кодекс України (розділ 33 «Капітальне будівництво»);
- громадянський кодекс України (розділ 61 «Підряд»);
- «Загальні умови укладання та виконання договорів підряду у капітальному виробництві»;
- рекомендації по укладанню додатків до договору підряду у капітальному будівництві.

Договір повинен бути максимально повним і відображати всі домовленості сторін у найдрібніших подробицях. Справа у тому, що у суді перевага віддається договору підряду незважаючи на те, що при оформленні договору підряду будуть відхилення від нормативної бази (ДБН, ДСТУ та інш.). Всі питання, які виникають після підписання договору у процесі будівництва необхідно оформлювати відповідними документами – це додаткові угоди, повідомлення, гарантійні листи та ін. (ніяких усних домовленостей !!!).

ПІДВИЩЕННЯ ДОСТОВІРНОСТІ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕТОНІВ У ВИРОБАХ

Колохов В. В., к. т. н., доц.

ДВНЗ "Придніпровська державна академія будівництва та архітектури

Контроль фізико-механічних характеристик матеріалу конструкцій – основа забезпечення надійної експлуатації будівель та споруд.

Система контролю, що забезпечують контроль міцності бетону, спирається на такі нормативні документи:

- Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. ДБН В.1.2-14:2009
- Бетони Правила контролю міцності ДСТУ Б В.2.7-224:2009 Бетони. Методи визначення міцності за зразками, відібраними з конструкцій ДСТУ Б В.2.7-223:2009
- Бетони. Ультразвуковий метод визначення міцності : ДСТУ Б В.2.7-226:2009.
- Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю : ДСТУ Б В.2.7-220:2009

Однак у реальному будівництві існують факторів, що обмежують можливість визначення фізико-механічних характеристик бетону у конструкціях що експлуатуються. До таких факторів можна віднести:

- Відсутність інформації про проектні властивості бетону в конструкції;
- Мінливість властивостей бетонної суміші;
- Вплив технології укладання бетонної суміші і форми виготовляється конструкції на кінцеві властивості бетону;
- Труднощі при побудові тарувальних залежностей:
 - Відсутність контрольних зразків;
 - Заборона виготовлення кернів за вимогами експлуатуючої організації;
 - Вплив рівня напружень в конструкції;
 - Різна чутливість неруйнівних методів контролю до чинників впливу;
- Зміна властивостей бетону в процесі експлуатації конструкції.

На підставі визначених обмежень була розроблена програма вишукувань з метою усунення недоліків існуючих методів контролю та врахування існуючих впливів на результати вимірювань за цими методами. Проведені дослідження дозволяють удосконалити неруйнівні методи контролю та визначення області застосування методів, які б дозволяли отримувати найбільш адекватні результати в умовах їх застосування. Аналіз результатів показує, що до кожного існуючого методу контролю доцільно визначити область застосування

За результатами проведених досліджень:

- Встановлені обмежуючі фактори застосування методів неруйнівного контролю властивостей матеріалу а також відповідність методів неруйнівного контролю бетону властивостям матеріалу та умовам експлуатації конструкцій із визначенням меж їх застосування;
- Розроблено моделі взаємодії приладів неруйнівного контролю з бетоном конструкцій для деяких методів неруйнівного контролю та досліджено процес їх реалізації;
- Удосконалено методики визначення фізико-механічних властивостей бетону в елементах конструкцій будівель і споруд при дії експлуатаційних навантажень;
- Запропоновані схемні рішення дозволять підвищити достовірність визначення фізико-механічних характеристик бетону в конструкції і, отже, адекватність оцінки технічного стану будівельних конструкцій.

3D ДРУК БЕТОНОМ В УКРАЇНІ, ПРАКТИЧНІ ДОСЯГНЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Леушин С.Ю.
ТОВ «НВП БУДРЕСУРС»

Технологія 3D друку бетоном дивовижна своїми демонстраційними здібностями. Бажання спростити процес будівництва, управляти за допомогою програмного коду, популярність в світі лівих поглядів – забезпечити потребуєчих бетонними будиночками, хвилює уми архітекторів, будівельників і різних фрілансерів.

Але життя диктує свої умови: способи будівництва з недоведеною ефективністю не приймаються, демонстрація можливостей і наміри не монетизуються, як наслідок до сих пір не створено в світі конкурентний ринок 3D друку бетоном. Споживачеві необхідно вирішення актуальних питань та проблем, він голосує «корисно чи ні» своїми грошима.

Наша компанія отримала унікальний досвід створення товарів способом 3D друку бетоном, їх просування на український ринок.

Основа нашого успіху – це розроблений лабораторією ДВНЗ ПДАБА склад бетону. Міцний, довговічний, здатний витримувати жорсткі конкурентні умови. Використовуючи його властивості та спеціальну технологію декоративного друку, ми отримали поверхню виробів, яка не потребує додаткових витрат на облицювання.

У Дніпрі запущено потокове виробництво бетонних виробів за допомогою принтера, йде реалізація по всіх регіонах України.

Продукція нашого виробництва:

- туалетні та душові кабінки;
- альтанки;
- підпірні стінки, навколостовбурні бордюри;
- незнімна опалубка монолітних фундаментів;
- вентиляційні шахти будинків.

Флагманом є наш винахід «Крафтовий паркан». Патент №132707.

Прогнозуємо велику кількість продуктів, вироблених з використанням 3D принтера в агросекторі і тваринництві. Наш матеріал стійкий до агресивного середовища, гігієнічний, його зручно прибирати за допомогою Кьорхера, володіє приємними естетичними характеристиками.

Потенційними клієнтами придбання і впровадження технології 3D принтування повинні виступити підприємства збірного залізобетону. Застосування незнімної опалубки для формування нестандартних плит перекриття, балконних плит складної конфігурації, опалубок арочних склепінь дозволить знизити трудомісткість і прискорить темп виробництва конструкцій за індивідуальними проектами.

Для розвитку технології потрібні корисні ідеї її застосування, нові продукти і ефективні рішення, спрямовані на економію ресурсів. Для довірливого ставлення до технології інвесторів, конструкторів, архітекторів, підприємців, замовників необхідна нормативна база. Залучені учасники на місцях створюють безліч затребуваних економікою продуктів. З'являться працюючі бізнеси в цій галузі з прогресивними економічними показниками.

ЗАСТОСУВАННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ НЕЗАВЕРШЕНОГО БУДІВНИЦТВА

Лук'янова Т. В., аспір., асист., Доненко І. В., к. т. н., доц.
Національний університет «Запорізька політехніка»

Обстеження об'єктів незавершеного будівництва (ОНБ) є однією з найбільш трудомістких і наукомістких галузей будівельної діяльності, з погляду на те, що з кожним роком зростає обсяг проведених обстежень подібних об'єктів.

Метою обстеження є встановлення фактичного стану фасадів та несучих конструкцій об'єкта, створення інформаційної моделі та видача рекомендацій щодо усунення дефектів для подальшого вибору типу реновації об'єкта незавершеного будівництва.

Першоетапно проводяться польові роботи. В обсяг польових робіт входять обмірні роботи та тахеометрична зйомка ОНБ. Подальше проведення камеральних робіт по обробці отриманих даних забезпечує побудову моделі об'єкту із зазначенням відомості дефектів по фасадах та несучим конструкціям ОНБ в наявну модель будівлі. У звіті по технічному обстеженню ОНБ в рекомендаціях щодо усунення дефектів буде вказано про заміну пошкоджених огорожувальних конструкцій на підставі проведених робіт і складанні інформаційної моделі.

Модель будівлі з інформацією про дефекти можна використовувати в якості наочної презентації для замовника або безпосередньо для перегляду в режимі 3D в програмному комплексі Autodesk Revit. Використовуючи технології інформаційного моделювання при обстеженні ОНБ, можна виділити наступні позитивні аспекти:

1. можливість моделювання змін в конструкції ОНБ з плином часу;
2. відстеження поточного стану об'єкта та наочне уявлення про стан в цілому.

Інформаційна модель будівлі, отримана при обстеженні, може бути використана і в подальших життєвих циклах будівлі, наприклад, в стадії реновації або реконструкції ОНБ.

Відразу після впровадження Building Information Modeling в процес проектування почався детальний збір і аналіз даних про ефективність і рентабельності використання даного методу. Сьогодні можна говорити про конкретні цифри доцільності використання BIM технологій для ОНБ.

Статистичні дослідження показують наступне:

- зниження кількості помилок і помилок в передпроектної та проектної документації - 40%;
- скорочення термінів реалізації проекту - 50%;
- скорочення термінів зведення об'єктів - 10%.

Не менш вражаючими є показники часу, потрібного для перевірки підготовленого проекту ОНБ замовниками та інвесторами. У порівнянні з іншими технологіями, тимчасові витрати зменшуються майже в 6 разів.

Підводячи підсумок, можна відзначити, що використання BIM-технологій при обстеженні об'єктів незавершеного будівництва безумовно має право на існування, але дана концепція потребує подальшого розвитку, як і BIM-технології в цілому на сьогоднішній день. Так як використання прикладної програми, здатної аналізувати прийняті рішення, може значно спростити виконання розрахунків і прискорити робочий процес, а також співвідносити якість проекту і рівень його безпеки.

ПОМИЛКИ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТІВ ТА ШЛЯХИ ЇХ УСУНЕННЯ

Менабдишвили П. З.¹, д. т. н., проф.; Шатов С. В.², д. т. н., доц.;
Юрченко Є. Л.², к. т. н., доц.; Коваль О. О.², к. т. н., с.н.с.

¹ Центр судової експертизи ім. Л. Самхараулі (Грузія)

² ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

В умовах щільної забудови міст виникає нагальна потреба виконувати будівництва та реконструкцію об'єктів у безпосередній близькості до існуючих будівель та споруд. Ці роботи повинні здійснюватися за попередньою експертизою геологічного стану ґрунтів, проектною документацією фундаментів існуючих об'єктів, розрахунків навантажень будівлі, зведення якої планується, на навколишнє середовище. Ці документи входять до проекту нового об'єкту, який проходить аналіз у будівельних експертних центрах стосовно затвердження та отримання дозволу на введення цих робіт. Не виконання цих заходів спричиняє порушення у сфері забудов, наслідками яких є руйнування існуючих об'єктів, що викликає ризики для мешканців та великі матеріальні збитки.

Прикладами таких порушень і помилок у сфері будівництва поруч з існуючими об'єктами є роботи, які проводилися на майданчиках м. Батумі (рис.). Помилками у проведенні робіт є: виконання котлованів без попереднього закріплення ґрунтів поруч з об'єктами різної поверховості (рис., а, б, в); підтоплення ґрутовими водами котлованів та фундаментів будівель; не дотримання термінів між етапами зведення будівлі (рис., г), які пов'язані з необхідністю набирання міцності бетонних конструкцій.



а



б



в



г

*Рис. Порушення виконання робіт поруч з існуючими об'єктами у м. Батумі:
а, б, в – виконання котлованів без попереднього закріплення ґрунтів поруч з об'єктами;
г – не дотримання термінів між етапами зведення будівлі*

Шляхами усунення помилок у будівництві поруч з існуючими об'єктами є: дотримання затвердженої проектною документацією та плану виконання робіт; розбирання руйнувань, як відбулися внаслідок порушень, за допомогою спеціальних машин і механізмів; аналіз стану та відновлення пошкоджених існуючих будівель та споруд.

ГРУНТОБЕТОННІ ПЕРЕКРИТТЯ МАЛОПОВЕРХОВИХ БУДІВЕЛЬ: ОГЛЯД КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ

Мислицька А.О., аспір.

ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Рівень сучасних технологій дозволяє зводити житло, що з одного боку забезпечує гідне людське життя і з іншого боку кардинально знижує негативний вплив на навколишнє середовище. Подібний тип житла втілюється в безлічі конструктивних рішень. На сьогоднішній день, великим попитом користується дерев'яне каркасне домобудівництво з огляду на його невисоку вартість, екологічності, енергоефективності, комфортабельності, а також, швидких термінів зведення. Просторова жорсткість таких будівель забезпечується дерев'яним каркасом і перекриттями, які входять в систему горизонтальних зв'язків конструкції будинку, розподіляючи навантаження по всьому каркасу будівлі. До переваг дерев'яних перекриттів відносяться: легкість, простота і швидкі терміни зведення, архітектурна виразність. До недоліків дерев'яних перекриттів відносять: низькі звукоізоляційні властивості, без відповідного захисту схильні до руйнівної дії будинкового грибка і комах, горючі, якщо на них не нанести відповідне захисний засіб, чутливі до різких коливань вологості і температури, володіють невисокими характеристиками міцності.

Істотні недоліки дерев'яних перекриттів наводять на пошук нових типів перекриттів для малоповерхового дерев'яного домобудівництва. Таким новим типом можуть стати деревогрунтобетонні перекриття.

Деревобетон, як композиційна система, являє собою конструктивне з'єднання двох матеріалів з властивими їм різними фізико-механічними властивостями. Найбільш характерними в цій системі виступають два різновиди конструктивних елементів - балки і плити, які отримали в спеціальній технічній літературі єдиний термін «деревобетон». Монолітні дерев'яні балки, армовані в розтягнутій зоні поздовжніми дерев'яними стрижнями по конструктивній аналогії з залізобетонними. Складові композиційні елементи: дерев'яні балки в нижній частині (розтягнутій зоні) і плити у верхній частині (стислій зоні) з бетону, або залізобетону. Аналогом для складених балок і плит служать сталезалізобетонні конструкції.

Композиційні складові конструкції деревобетону набувають термін «деревозалізобетонні» в разі поздовжнього армування сталевими стрижнями верхньої частини – залізобетонної плити об'єднаної конструкції по всій довжині розрахункового прольоту балки. Армування залізобетонної плити складової конструкції в поперечному напрямку забезпечує її роботу на згин у просторі між головними балками.

При такій конструкції перекриття, стискаючі зусилля будуть сприйматися залізобетонною плитою, а розтягують – дерев'яної балкою. До переваг такого типу перекриттів слід віднести: підвищені характеристики міцності, звуко- і теплоізоляційні властивості, в порівнянні з дерев'яними перекриттями. До додаткових переваг можна віднести архітектурну виразність, можливість збільшення прольоту балки, а також, відстаней між ними. До недоліків слід віднести: здатність екранувати електромагнітні випромінювання, які негативно впливають на самопочуття людини, а також, підвищена вага і вартість, в порівнянні з дерев'яними перекриттями.

Вивчення спільної роботи дерев'яних і залізобетонних конструкцій дозволило визначити роль з'єднувального елемента в забезпеченні композитного ефекту складеного перерізу.

КРИТЕРІЇ ПРОЕКТУВАННЯ СКЛАДУ ШТУКАТУРНИХ РОЗЧИНІВ

Парута В. А.¹, к. т. н., доц.; Бринзін Є. В.², к. т. н.
¹Одеська державна академія будівництва і архітектури,
²ТОВ «ЮДК»

Проведений аналіз існуючих стінових конструкцій з різними декоративно-захисними системами (облицювання цеглою з вентиляльованим зазором і без нього, керамічною плиткою та плиткою з гірських порід, навісний вентиляльований фасад, система «скріпленої теплоізоляції», оштукатурювання і ін.), показали, що оптимальним техніко-економічним рішенням є одношарова стіна з автоклавного газобетону, зі штукатурним покриттям і декоративним шаром (лакофарбовим або декоративна штукатурка).

Недоліком такого конструктивного рішення є те, що при нанесенні і твердінні в штукатурному покритті утворюються тріщини, воно відшаровується від кладки, що призводить до збільшення її вологості і тепловтрат, зменшення терміну експлуатації стінової конструкції. Виявлено, що причинами утворення тріщин і руйнування штукатурного покриття є деформації споруди, дефекти будівлі і кладки, неправильний вибір сировинних матеріалів і підбір складу розчинної суміші, порушення технології її приготування і нанесення, несприятливе співвідношення навантажень, напруг і показників міцності покриття.

Вирішити останню проблему в рамках існуючих уявлень і принципів неможливо, необхідно переосмислення підходу до проектування складів штукатурних розчинів. Необхідна розробка наукових основ проектування їх складів, що дозволить отримати якісні покриття і забезпечить тривалий термін експлуатації стінової конструкції.

Стінова конструкція і матеріали, з яких вона складається, характеризується певними параметрами. Завдання полягає в створенні таких штукатурних розчинів, які б при експлуатації стінової конструкції зберігали величину встановлених параметрів у дозволених межах, із заданою надійністю. При проектуванні складів штукатурних розчинів необхідно враховувати властивості стінового матеріалу, процеси, що протікають при руйнуванні системи і підбирати складові так, щоб запобігти або уповільнити їх. Для цього необхідно сформулювати критерії, виходячи з яких, необхідно проектувати склади штукатурного розчину.

Загальними критеріями для стінової конструкції є два види граничних станів: непридатність до її експлуатації через обвалення штукатурного покриття, і її висока вологість, що призводить до збільшення тепловтрат і погіршення умов проживання.

Критеріями також є напруження, що виникають, в штукатурному покритті і контактній зоні його з кладкою. Найбільші їх значення зіставляють з допустимими, отриманими на основі лабораторних досліджень і підбирають склад суміші так, щоб останні були більше. Штукатурне покриття необхідно розраховувати на міцність і виникнення тріщин при розтягуванні, вигині і відриві від кладки, враховуючи зусилля, що виникають від впливу усадки його і основи, вітрових, навантажень, температури і вологи, льоду, власної ваги та ін.

Критеріями є також показники усадки штукатурного покриття, його міцність на сгин і адгезія до основи, деформативність і тріщиностійкість, паропроникність і морозостійкість, та інші, при яких забезпечуються оптимальні умови «роботи» стінової конструкції та значний період її експлуатації.

АНАЛІЗ КЛАСИЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ В АРХІТЕКТУРІ

Пастухова С. В., ст. викл., Лук'янчук Г. А., студ.
Національний університет «Запорізька політехніка»

Поєднання в архітектурі науки, технічних можливостей, та естетичних поглядів дозволяє створювати культурні, історичні та політичні символи, що виконують життєві функції суспільства.

Різні архітектурні елементи використовуються, щоб висловити ту чи іншу ідею і підкреслити стильовий напрям. Кожен період людської історії знаменувався певним підходом до декорування будинків.

Фасадний декор – неконструктивна частина, це прикраса для будівлі, яка робить її унікальною, підкреслює статус власника та демонструє майстерність дизайнера.

Грамотно оформлений фасад може багато розповісти про архітектурний об'єкт. До числа найбільш популярних деталей оформлення відносяться: колони, пілястри, балясини, арки, фрески, карниз і барельєф.

Елементи фасаду можуть бути виготовлені з різних матеріалів. Наприклад, незважаючи на появу більш сучасних матеріалів гіпсова ліпнина залишається популярною і до цього дня. Ліпнина з гіпсу має відносно велику вагу, тому її використання допустимо лише на міцних фасадах будівель та з міцним фундаментом.

Новий штучний матеріал склофібробетон складається з сухих сумішей на цементній основі, які пронизані скловолокном і завдяки цьому щільність та вага матеріалу знижується, а міцність збільшується.

Елементний фасад з поліуретану можна визнати найлегшим. З появою цього матеріалу стало можливим перетворювати будівлі без зайвих витрат.

Обираючи фасадний декор з тих чи інших матеріалів слід враховувати загальну стилістику будинку (архітектуру) і його членування. Воно може бути вертикальним або горизонтальним. Слід пам'ятати, що використання великої кількості елементів робить будинок перенасиченим, зменшує красу і стрункість будівлі.

Для того щоб шедеври архітектури могли вражати перехожих в нічний час, дизайнери та архітектори застосовують спеціальне підсвічування будівель. Спрямовані промені світла виділяють найбільш виразні фрагменти, підкреслюють унікальні переваги кожного об'єкта, надають йому особливої виразності.

Достатньо популярним архітектурним елементом у наш час став так званий французький балкон. Він дає можливість збільшити освітлення, яке потрапляє в кімнату та надає будівлі неперевершеного вигляду.

Кожен архітектор прагне створити щось нове, тому прогрес не стоїть на місці і майже кожен день з'являються нові творіння і нові технології. Потрібно пам'ятати, що для створення гармонійного вигляду будівлі потрібні базові знання про назви і призначення архітектурних прикрас.

БЛОБ-АРХІТЕКТУРА В ЯКОСТІ ВИДУ МИСТЕЦТВА В ПОЄДНАННІ З СУЧАСНИМИ ПІДХОДАМИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ

Пастухова С. В., ст. викл., Лук'янчук Г. А., студ.
Національний університет «Запорізька політехніка»

Поєднання в архітектурі науки, технічних можливостей, та естетичних поглядів дозволяє створювати культурні, історичні та політичні символи, що виконують життєві функції суспільства.

Світ архітектурних стилів досить різноманітний, кожен з них має свої особливості та пройшов крізь час, однак майже кожен день з'являюся нові витвори, які конкурують між собою.

Відносно новим напрямком в архітектурі стала так звана «Vlob архітектура» або «Рідка архітектура», яка вражає розмірами, не традиційністю форм, а також негеометричним фасадом, який став можливим завдяки впровадженню автоматизованих процесів.

Використання цифрового дизайну з метаболічним графічним програмним забезпеченням відкрило шлях до розвитку платформ комп'ютерного моделювання.

Раціональні B-сплайни та NURB дають можливість створювати поверхні вільної форми за допомогою комп'ютерної томографії.

Найбільш поширеною програмою для визначення будівельних матеріалів, внутрішніх компонентів проекту, хвилястих і нерегулярних ліній для фасаду будівлі архітектори використовують САПР, що дозволяє користувачеві створювати базовий тривимірний ескіз і маніпулювати цими лініями в багатьох напрямках.

Так як, для блоб архітектури характерними матеріалами є сталь та скло, це робить будівлю досить прозорою, тому вона найчастіше використовується для туристичних визначних пам'яток або наукових будівель, ніж для жилих будинків.

Треба відмітити, що блобізм поступово витісняє концепцію звичайного будинку типу «коробка» і найбільш розповсюджений в розвинених країнах Європи та США.

Витвори мистецтва такі як: суспільно-культурний центр Metropol Parasol, галерея сучасного мистецтва Kunsthaus, музей музики Experience Music Project, універсальний магазин Selfridges Building, музей Більбао в Гуггенхайма приваблюють туристів, надихають до творчості та надають можливість розвиватися молодим архітекторам.

Заснування в навчальних закладах онлайн-курсів, присвячених вивченню блогітуристики дало б змогу покращити рівень знань студентів в САПР та дозволило б архітекторам практикуватися з блогітехнічним дизайном.

Таким чином, досить непоганим кроком для України було б залучення іноземних інвестицій і архітекторів, які б в свою чергу передавали знання студентам спеціальностей архітектура та будівництво.

УПРАВЛІННЯ ЖИТТЄВИМ ЦИКЛОМ ОБ'ЄКТІВ НЕРУХОМОСТІ НА ОСНОВІ КЛАСТЕРНИХ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ФОРМ

Перегінець І. І.

Київський національний університет будівництва і архітектури

У сучасних умовах управління міською нерухомістю якісно зростає завдяки агломераційному економічному ефекту, основанийому на кластерному підході системи взаємовідносин різних учасників цього процесу: органів державної влади та місцевого самоврядування, громадськості, бізнесу та професіональної спільноти різних напрямків діяльності.

Характеристики будівель і споруд різного функціонального призначення, як в окремії одиниці нерухомості так і в сукупності з іншими, на протязі життєвого циклу, представляються як цілісна, збалансована система, що зазнає постійних трансформацій та впливів технічного, технологічного, правового організаційного та фінансового характеру. Відповідно ефективне управління нерухомим майном потребує професіональної базової підготовки фахівців в кожному з напрямків такої системи. Вивчення аспектів ефективного управління майном, зарубіжний та вітчизняний досвід, впровадження таких практик в кожен об'єкт нерухомості є запорукою рентабельності його використання. Такий підхід на заході має назву – сервейінг (від англ. Survey – межування, обстеження, інспектування).

Загальні активи світової житлової нерухомості в 2018 році оцінені в 228 трлн. US \$ («Savills», міжнародна консалтингова компанія, м. Лондон). Сума загальних активів нерухомості світу становить 2/3 всіх активів, включаючи цінні папери, облігації, акції, цінні метали. То ж, управління нерухомістю на базі сучасних західних стандартів сервейінгу є стабільним, високоінтелектуальним видом бізнесу. Підготовка фахівців з управління життєвим циклом будівель і споруд вищими навчальними закладами є на часі та потребує розробки окремих навчальних програм.

Розвиток технологій, разом зі створенням нових форм організації будівельного виробництва та управління нерухомістю протягом життєвого циклу, змушує менеджмент з управління перебувати в постійному навчальному процесі. Якщо в розвинутих країнах світу цей процес набрав стабільної динаміки, то в Україні ще домінує автономний процес підготовки фахівців житлово-комунального господарства, проектувальників, будівельників. Це призводить, з одного боку до нівелювання поняття активи нерухомості, а з іншого потребує значних інвестицій в відновлювання регламентної експлуатації будівель і споруд. Відсутність навчальних програм для підготовки та перепідготовки бакалаврів, магістрів, сертифікованих спеціалістів з управління нерухомістю за світовими стандартами сервейінгу в вищих навчальних закладах України лише поглиблює дану проблему.

Разом з цим, підприємницька активність сприяє ефективному використанню місцевих ресурсів, ініціює процес генерування, поширення і реалізації інноваційних ідей в управлінні об'єктами нерухомості міських поселень як технологічних так і організаційних.

На даний час у більшості розвинених країн в тій чи іншій формі здійснюються заходи містобудівного характеру, спрямовані на стимулювання створення і розвитку нових компаній з управління нерухомістю як в будівельному так і в правовому аспектах. До їх числа належать такі ініціативи:

1. роз'яснювальна робота про необхідність появи нових форм управління нерухомим майном;
2. збільшення обсягів інформації й обсяг консультування з проблем початку роботи інноваційних програм управління об'єктами та спорудами, їх фінансування та керування ними;
3. організація освітніх програм для підприємців та органів місцевої влади;

4. сприяння розширенню можливостей щодо надання площ для структур-початківців з управління нерухомістю;

5. розвиток підприємницької культурної етики, сприяння становленню взаємовигідного клімату партнерства держави, органів місцевого самоврядування, науково-освітніх інституцій та бізнесу. Основним завданням організації кластерного підходу в управлінні життєвим циклом об'єктів нерухомості є створення умов для синергетичної діяльності учасників містобудівної діяльності, які причетні до розробки та втілення програм національного, регіонального та муніципального розвитку.

ТЕХНІЧНЕ ОБСТЕЖЕННЯ БУДІВЛІ НАПІВБУНКЕРНОГО СКЛАДУ РУДИ ДП «СХІДГЗК»

Титюк А. О., к. т. н., доц.; Шатов С. В., д. т. н., доц.; Титюк А. А., к. т. н.; Смирнов А. С.
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Напівбункерний склад руди (рис., а) виконує функцію буферної ємності та перевантажувального вузла в технологічному процесі Державного підприємства «Східний гірничо-збагачувальний комбінат» (м. Павлоград). Уранова руда від будівлі вагоноопрокидувача по закритій конвеєрній галереї потрапляє на перевантажувальний вузол (відмітка 20,7 м), звідки за допомогою розвантажувального транспортера рівномірно перевантажується в бункер ємністю 6 тис. м³. Будівництво виконувалося Управлінням будівництва СхідГЗК і було завершено введенням в експлуатацію складу у 1973 р. Після початку експлуатації будівлі були виявлені порушення при виконанні земляних та будівельно-монтажних робіт, а також порушення завантаження складу до відміток, які перевищували проектні, що спричинило значні переміщення і деформацію фундаментів та арок бункера.



а



б



в

Рис. Напівбункерний склад руди:

*а – загальний вигляд; б - руйнування підпорки фундаменту покриття;
в - корозія в приопорній зоні стійок рами надбункерної галереї*

До технічного обстеження входило: огляд конструкцій з метою перевірки відповідності фактичної і проектної конструктивних схем; визначення стану вузлів сполучення елементів і конструкцій; оцінка фактичних умов експлуатації конструкцій; виявлення порушень умов нормальної експлуатації; визначення ділянок з ушкодженнями і дефектами.

У результаті обстеження було встановлено. Руйнування монолітної підпорки фундаменту покриття внаслідок вібраційних навантажень під час перевантаження руди (рис., б) внаслідок відсутності випусків арматури з тіла монолітної стінки та їх зварювання з арматурою підпорок. Руйнування захисного шару бетону плити перекриття, оголення та корозія обох арматурних стержнів вздовж всього ребра плити, включаючи приопорну ділянку (втрата площі перерізу арматури близько 30 %). Пластинчата корозія в приопорній зоні стійок рами надбункерної галереї (рис., в) зі зменшенням товщини стінки з 7,5 мм до 3,1 мм (втрата по товщині до 58 %).

Розроблені заходи, щодо підсилення конструкцій 3-ї категорії технічного стану. Складено паспорт будівлі згідно Наказу Мінрегіонбуду від 17.04.17 р.

НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНИЙ СТАН СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ ПЕРЕКРИТТЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ

Фролов М. О., аспір., Савицький М. В., д. т. н., проф., Нікіфорова Т. Д., д. т. н., доц.
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

Сучасні конструкції вимагають сучасних рішень, і одне з них – сталезалізобетон. Композитний матеріал, який об'єднує найкраще з властивостей металу і бетону, проте, володіє і більшою частиною їх вразливостей. Напружено-деформований стан сталезалізобетонних конструкцій досі залишається не до кінця вивченим питанням, з багатьох причин. Наслідки – відсутність повноцінних нормативних рекомендацій до застосування цього матеріалу.

Однією з недооцінених частин роботи сталезалізобетону є процес його монтажу і набору міцності. Зокрема, в цей момент відбувається не передбачене ні нормами, ні інженером зміна ваги бетонної суміші. Таким чином, при заливанні монолітних перекриттів по профільованим настилах використовується самовирівнююча бетонна суміш, з високою рухливістю і вмістом води, для збереження даної рухливості.

У бетоні вода знаходиться у зв'язаному і вільному стані. Пов'язана розділяється на механічно (в капілярах), хімічно (реакція цементу з водою), і адсорбційно (тонкі плівки на поверхні твердих частинок бетонної суміші) пов'язану, вільна ж знаходиться в порах і пустотах бетону і порівняно швидко випаровується.

Вигідно відрізняються від монолітів збірні плити, виготовлені на заводах, за рахунок якісного ущільнення, технологій висушування бетонів, що дозволяють отримати більшу частину вільної води, і зменшити кількість зв'язаної (зокрема, механічно пов'язаної - при температурі вище 200 градусів вона випаровується практично вся), і твердіння в вологому теплом приміщенні, забезпечуючи більш стабільну роботу збірних плит.

Так само варто відзначити, що згідно з експериментальними дослідженнями, при твердінні бетонної суміші відбувається зменшення деформацій, за рахунок включення в роботу бетонної частини перерізу і перенесення нейтральної осі. Фактично, відбувається певний зворотний вигин несучих елементів перекриття. На даний момент питання деформацій все ще не до кінця вивчене, і загальне рішення не знайдено – так, одні норми рекомендують в остаточному прогині враховувати дію усадки, а інші при визначенні підсумкового прогину настійно проти урахування розвантажувального впливу усадки бетону. Так чи інакше, початковий прогин від водонасиченої бетонної суміші, зворотний вигин, і усадка викликають комплекс невідомих напружень в балці до моменту стабілізації бетону, яка настає згідно з різними дослідженнями приблизно через добу.

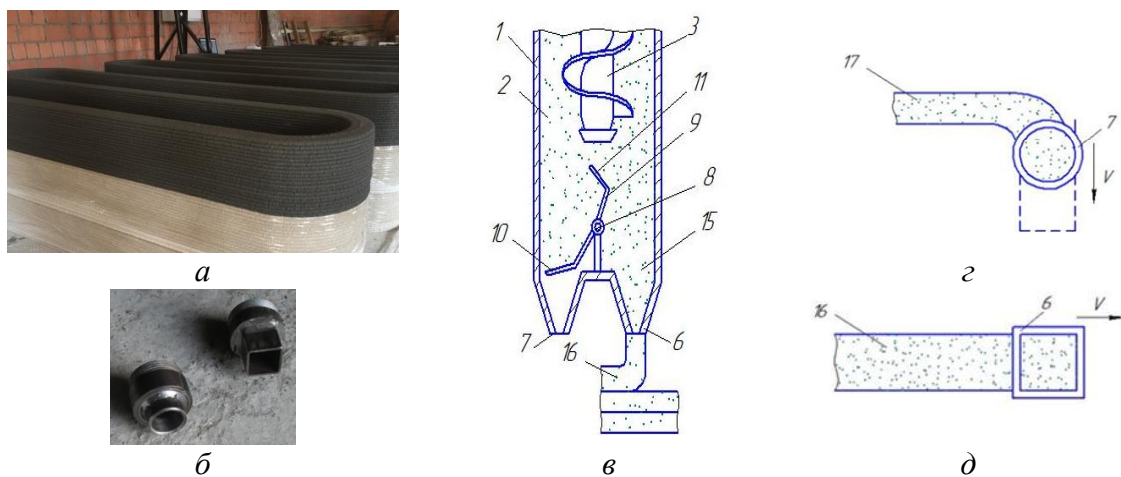
Напружено-деформований стан сталезалізобетонних великопрольотних конструкцій досі не вивчений досконально – існує величезна кількість умов, обсяги впливу яких на конструкції так і не відомі, і лише кілька було згадано в даній роботі.

УДОСКОНАЛЕННЯ ОБЛАДНАННЯ 3D-ДРУКУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ

Шатов С. В., д. т. н., доц., Савицький М. В., д. т. н., проф., Марченко І. О.
ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури»

3D-друкування будівельних об'єктів, є новою технологією зведення будівель і споруд, що дозволяє в найкоротші терміни звести житло за індивідуальним проектом з використанням різних матеріалів. Будівельний 3D-принтер використовує технологію екструзії, при якій кожен новий шар будівельного матеріалу видавлюється з головки принтера поверх попереднього. Будівельні принтери ділять на дві групи: принтери, які друкують будівлю повністю, і принтери, які друкують окремі конструктивні елементи (рис., а). Суттєвим недоліком відомих головок (рис., б) є те, що вони мають задану форму вихідного отвору екструдера (прямокутну – для прямих ділянок виробів або круглу – для криволінійних ділянок виробів). Це обмежує ефективність обладнання для 3D-друкування будівельних виробів складної форми.

В удосконаленій головці (рис., в), яка містить корпус 1 для суміші з шнеком 3 та екструдер 2, останній виконаний з двома вихідними отворами круглої 7 та прямокутної 6 форм (рис., г, д) розташованими послідовно, причому корпус оснащений керованим розподільником 9 суміші. Це дозволяє виконувати укладання бетону з різною траєкторією руху головки.



*Рис. Вироби та обладнання 3D-друкування:
а – надруковані огорожувальні конструкції; б – типи екструдерів;
в – головка 3D - принтера з декількома екструдерами;
г, д – екструдери з вихідними отворами круглої та прямокутної форм*

Під час переміщення головки 1 по прямій траєкторії встановлюється таке положення розподільника 9, при якому затвор 10 перекриває отвір 7 круглої форми. За рахунок обертання шнека 3 виконується нагнітання суміші через прямокутний вихідний отвір 6, що формує шар 16 під час виготовлення будівельного виробу (рис., д). При наближенні головки до криволінійної ділянки руху, виконується поворот розподільника 9 і затвор 11 перекриває вихідний отвір 6. Відкривається вихідний отвір 7 у вигляді кола, який формує шар 17 суміші (рис., г). Виконання головки з екструдером, який виконаний з двома вихідними отворами, забезпечує укладання бетону з різною траєкторією руху.

Тези XVII міжнародної науково-практичної конференції
«Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів житлово-цивільного,
промислового і транспортного призначення»
(м. Одеса, 9–13 вересня 2019 р.)

Збірник тез українською та англійською мовами.

За зміст і достовірність фактів, цитат, власних імен та інших відомостей відповідають автори.

Відповідальний за випуск: радник ректора з редакційно-видавничої роботи, к. т. н., доц. каф. екології та охорони навколишнього середовища *Тимошенко О. А.*

ISBN 978-966-323-199-0

УДК 69+624.01(06)

Т 29

Тези XVII міжнародної науково-практичної конференції «Інноваційні технології життєвого циклу об'єктів житлово-цивільного, промислового і транспортного призначення» (м. Одеса, 9–13 вересня 2019 р.) / упорядники: М. В. Савицький, О. О. Коваль, Є. Л. Юрченко. – Дніпро: ДВНЗ ПДАБА, 2019. – 32 с.

Для вчених, будівельників, проектувальників, докторантів, аспірантів, магістрів, а також для широкого кола читачів.

Технічний редактор Тимошенко О. А.
Комп'ютерна верстка Тимошенко О. А.

Типографія «Atmosfera». Ідентифікатор видавця у системі ISBN: 2267
Адреса: 49000, Дніпро, вул. О. Гончара, 15-Б
тел.: +38 (063) 359-83-09, +38 (067) 892-06-03, +38(050)452-10-81
e-mail: 8102@ukr.net