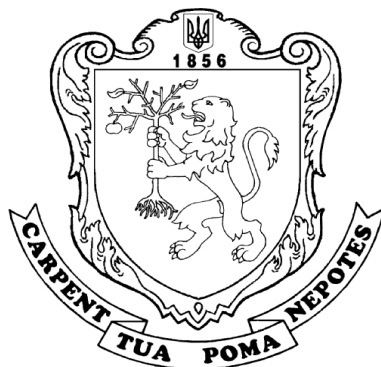


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**



**VI МІЖНАРОДНА
НАУКОВО-ТЕХНІЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**

**ЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ
І КОНСТРУКЦІЇ В БУДІВНИЦТВІ
ТА АРХІТЕКТУРА СЕЛА**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

*8-9 червня, 2023 року
Дубляни, ЛНУП*

Львів 2023

УДК 69

Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села: тези доповідей VI Міжнародної науково-технічної конференції, Дубляни, 8-9 червня. Львів: ЛНУП, 2023. 105 с. Видавництво «ННБК АТБ»

ISBN 978-966-2042-56-5

Матеріали надруковані в авторській редакції. За достовірність фактів, цитат, власних імен, посилань на літературні джерела та інших відомостей відповідають автори публікації.

ISBN 978-966-2042-56-5

© Львівський національний університет природокористування, 2023

АНАЛІТИЧНІ ТА ЧИСЛОВІ МЕТОДИ В МЕХАНІЦІ ТА ФІЗИЦІ РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

УДК 539.3

ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНЬ У ТРАНСВЕРСАЛЬНО- ІЗОТРОПНОМУ СЕРЕДОВИЩІ З НЕОДНОРІДНИМ ВКЛЮЧЕННЯМ

*Т. Бубняк, к. ф.-м. н., доцент,
Львівський національний університет природокористування,
М. Делявський, д.т.н., професор,
Луцький національний технічний університет*

Виклад основного матеріалу. При однократному і циклічному нагріванні теплозахисних композитних матеріалів суттєво змінюються їх фізико-хімічні і механічні властивості, обумовлені перш за все, термічною деструкцією полімерного вяжучого. Температурні деформації таких матеріалів великі і носять складний характер, в результаті чого в конструктивних елементах із них виникають значні термічні і посадкові напруження, які здатні викликати руйнування конструкції.

Підвищення термостійкості і ресурсу роботи теплозахисних покриттів, зокрема літальних апаратів, обумовило експериментальне дослідження теплового деформування армованих пластиків, максимально враховуючи реальні умови експлуатації і використання отриманих даних в оцінці напруженого стану елементів конструкцій теплового захисту.

На даний час високоміцнісні алюмінієві сплави системи алюміній – магній, широко застосовуються в конструкціях, зокрема в конструкціях космічної техніки. Причинами виникнення напружень можуть бути: дія зовнішніх сил, вплив температурних полів або фізико-хімічні процеси, які проходять в матеріалі. Напруження є результат дії частинок що перешкоджають зміщенню частинок.

Дослідження просторових задач статичної теорії пружності і термопружності для однорідних ізотропних та анізотропних тіл у загальній постановці пов'язане з великими математичними труднощами із – за складності побудови розв'язку системи диференціальних рівнянь у частинних похідних, який задовольняє граничні умови.

Одним із ефективних методів розв'язку задач теорії пружності є метод Фур'є, який базується на представленні загальних розв'язків рівнянь рівноваги через потенціальні функції.

Розглядається задача про розподіл термонапружень трансверсально-ізотропного середовища, яке містить анізотропне включення у формі стиснутого сфероїда при рівномірному нагріві.

Оцінюємо термонапружений стан трансверсально-ізотропного середовища з включенням у формі витягнутого сфероїда при дії лінійного теплового потоку

$$T_0 = -g_0(\alpha x + \beta y + \gamma z) + d \quad (1)$$

де α, β, γ – напрямні косинуси теплового потоку з осями координат, початок якої співпадає з геометричним центром сфероїдального включення; g_0 – інтенсивність потоку.

Температуру в середовищі представимо у вигляді основного поля T_0 і додаткового T^* . Нехай $T_1, \lambda_1, \lambda_2, \alpha_1, \alpha_2$ – відповідно температура і коефіцієнти, які характеризують теплофізичні властивості середовища; $T_2, \tilde{\lambda}_1, \tilde{\lambda}_2, \tilde{\alpha}_1, \tilde{\alpha}_2$ – такі ж величини, які характеризують сфероїдальне включення.

Розв'язок задачі за умови неідеального теплового контакту представляємо у вигляді тригонометричних рядів за приєднаними функціями Лежандра першого і другого родів [1]

$$T^* = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} Q_n^{(m)}(q_n) \cdot P_n^{(m)}(p_n) \cdot (M_{nm} \cos \varphi + N_{nm} \sin \varphi) \quad (2)$$

Температура всередині включення буде

$$T_2 = \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{m=0}^{\infty} Q_n^{(m)}(q_n) \cdot P_n^{(m)}(p_n) \cdot (\tilde{M}_{nm} \cos \varphi + \tilde{N}_{nm} \sin \varphi) \quad (3)$$

Невідомі сталі $M_{ij}, N_{ij}, \tilde{M}_{ij}, \tilde{N}_{ij}$, знаходяться із граничних умов задачі [2,3].

Висновки. В роботі описано розподіл термонапружень трансверсально-ізотропного середовища, яке містить таке ж включення, при дії лінійного температурного поля за умови неідеального контакту (ковзання без відриву). На основі аналізу отриманих числових результатів виявлено ряд особливостей, обумовлених порушенням умов спаю на границі розділу фаз, впливом температурних зусиль чи геометричних параметрів включення. При рівномірному нагріванні максимальні напруження досягаються на кінцях великої півосі еліпсоїда обертання. Для лінійного теплового потоку, який напрямлений вздовж осі симетрії, максимальні напруження досягаються на контурі еліпса, утвореного внаслідок перетину площини симетрії з еліпсоїдом обертання. Проте ріст напружень біля включення має локальний характер.

Бібліографічний список

1. Подильчук Ю. Н. Граничные задачи статики упругих тел. Пространственные задачи теории упругости и пластичности : в 5 т. Київ: Наук. думка, 1984. Т.1. 303 с.
2. Соколовський Я. И. Напряженное состояние трансверсально-изотропной среды со сфероидальным включением при неидеальном механическом контакте. / Я. И. Соколовський, Т. И. Бубняк / Теоретическая и прикладная механика. 1995. Вып. 25. С. 17-26.
3. Соколовський Я. І. Просторова задача трансверсально-ізотропного середовища із сфероїдальним включенням при неідеальному механічному контакті. / Я. І. Соколовський Я. І., Т.І. Бубняк / Доп. НАН України. 1996. № 9. С. 45-50.

ТРИБОКОРОЗІЯ СТАЛІ 17Г1С-У ЗА РІЗНИХ КОНЦЕНТРАЦІЙ СІРКОВОДНЮ ТА ВУГЛЕКИСЛОГО ГАЗУ В СЕРЕДОВИЩІ

*Ю. Ковальчик, д.ф.-м.н, професор,
Львівський національний університет природокористування
Х. Василів, к.т.н., доцент,
Фізико-механічний інститут ім. Г.В.Карпенка, м. Львів, Україна*

Трибокорозія – результат хімічних і механічних процесів на поверхні металів за фрикційного контакту в корозійних середовищах. Він включає синергічну взаємодію механічних, хімічних і електрохімічних процесів. Вторинні структури на поверхні можуть захистити її, діючи як мастило, або прискорити руйнування матеріалу, виконуючи роль додаткового абразиву [1,2].

Досліджено трибокорозійні властивості трубної сталі 17Г1С-У у хлоридно-ацетатному розчині за різних концентрацій вуглекислого газу та сірководню. У розчині, насиченому вуглекислим газом, коефіцієнт тертя і ширина доріжки зношування в 1,5-2 рази менші, ніж у присутності сірководню. Ці параметри зростають зі збільшенням тривалості витримки сталі у середовищі, що пов'язано з корозією сталі та відсутністю захисної дії плівок FeCO_3 на поверхні.

За присутності у розчині сірководню в концентрації від 100 мг/дм^3 до насичення (2700 мг/дм^3) коефіцієнти тертя і ширина доріжки зношування в 2-3 рази більші, ніж без сірководню і зростають зі збільшенням часу витримки.

Проте, на початку експозиції сталі у розчині, насиченому сірководнем, спостерігалися найменші коефіцієнти тертя та знос. Це пов'язано з утворенням на поверхні продуктів корозії $\text{Fe}_{(x+1)}\text{S}_x$ типу макінавіту. Щільна плівка макінавіту завдяки своїй шаруватій структурі знижує швидкість корозії сталі та діє як тверде мастило, знижуючи зношування сталі. Зі збільшенням тривалості витримки і концентрації сірководню в розчині відбувається трансформація сульфідів. Макінавіт перетворюється на тріоліт FeS , голчаста структура якого не сприяє поліпшенню корозійних і трибокорозійних властивостей сталі, тому коефіцієнти тертя і знос сталі збільшуються. На поверхні тертя вже через 10 діб витримки в середовищі фіксуються численні виразки, які утворюються в результаті спільної дії тертя, сірководневої корозії та наводнювання сталі.

Бібліографічний список

1. C. Plennevaux, J. Kittel, M. Fregonese, B. Normand, F. Ropital, F. Grosjean, T. Cassagne. Contribution of CO_2 on hydrogen evolution and permeation in low alloy steel exposed to H_2S environment / Electrochemistry Communications 26 (2013) 17-20.
2. Landolt D. Electrochemical and materials aspects of tribocorrosion systems. Journal of Physics 39 (2006) Article no. S01. P. 3121–3127.

РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДУ R-ФУНКЦІЙ ДЛЯ ПОБУДОВИ РОЗВ'ЯЗКУ ЗАДАЧ ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ В ПАКЕТІ MARLE

Л. Шпак, к.ф.-м.н., доцент, О. Говда, ст. викладач, М. Босецький, аспірант,
Львівський національний університет природокористування

Виклад основного матеріалу. З використанням пакету Marle розглядається числова реалізація методу R-функцій для побудови розв'язку задач теплопровідності на різній системі базових функцій.

Метод R-функцій належить до прямих варіаційно-структурних методів [2,3,4,5], в яких крайова задача зводиться до еквівалентної задачі визначення екстремуму відповідного функціоналу.

$$\text{Розв'язок задачі будується у вигляді: } T = f + \omega \sum_{i=1}^n C_i \varphi_i(x, y),$$

де f - функція, що задовольняє неоднорідні умови на границі області, функція ω рівна нулю на границі, а $\{\varphi_i(x, y)\}_{i=1}^n$ - повна система базових функцій.

Числова реалізація методу проводилась для тестової стаціонарної задачі теплопровідності

$$\Delta T = 0 \quad \text{в } \Omega, \quad T|_{\partial\Omega_k} = f_k, \quad k = 1, 2, 3, 4. \quad (1)$$

Тут область $\Omega = \{(x, y) | -1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1\}$,

$\partial\Omega_k$ - чотири відрізки на границі області,

$$f_1 = 3y^2 - 1, \quad f_2 = x^3 - 3x, \quad f_3 = 1 - 3y^2, \quad f_4 = x^3 - 3x. \quad (2)$$

Аналітичний розв'язок задачі [1] $T = x^3 - 3xy^2$.

Наближений розв'язок задачі визначався методом R-функцій. Для вибору бази координатних функцій розглядалися два варіанти. У першому наближенні будувались за степенями $\{x^i y^j\}$, а у другому за системою ортогональних многочленів Лежандра.

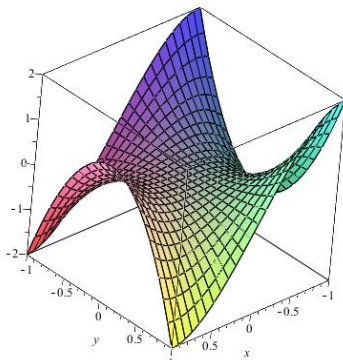


Рис.1. Аналітичний розв'язок

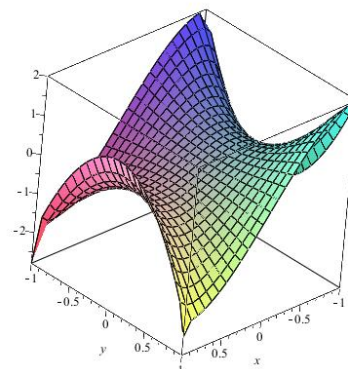


Рис.2. Наближення методом R-функцій

На рисунках побудовано графіки точного аналітичного розв'язку (рис.1) тестової крайової задачі (1) та числової апроксимації для третьої степені полінома (рис.2).

Таблиця 1. Збіжність при зростанні степені координатних функцій.

Степінь апроксимуючого полінома	Максимальне відхилення наближення степеневими поліномами	Максимальне відхилення наближення поліномами Лежандра
3	0.0563039	0.0563025
5	0.00368632	0.00372706
9	0.00368632	0.00372706

Оскільки аналітичний розв'язок задачі містить найвищу третю степені то відповідні наближення вже для третьої степені апроксимуючого полінома дають основну оцінку розв'язку. Найвищі відхилення спостерігаються в кутових точках області.

Висновки. Проведене тестове випробування розробленої в пакеті Maple програмної реалізації методу R-функцій демонструє ефективність підходу при визначенні розв'язку задач теплопровідності. Одержані програмні результати можуть використовуватись для побудови апроксимацій розв'язку нестационарних задач.

Бібліографічний список

1. Рвачев В.Л. Теория R-функций и некоторые ее приложения. Киев: Наук. Думка, 1982. 552 с.
2. Рвачев В. Л. Метод R-функций в задачах упругости и пластичности. Киев: Наук. думка, 1990. 216 с.
3. Ректорис К. Вариационные методы в математической физике и технике. М.: Наука, 1989. 614 с.
4. Боднар Ю., Добрянський І. Застосування R-функцій до дослідження напружено-деформованого стану смуги з тріщинами. Ефективні будівельні конструкції, ресурсоощадні технології, архітектурно-проектні вирішення у сільському будівництві та архітектурі: Колективна монографія. Львів: ЛДАУ, 2006. С.87-102.
5. Боднар Ю.І., Синькоп М.С. Наближене розв'язування задач теорії тріщин методом R-функцій. Доповіді АН України, №4, 1994. С.45-48.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ

УДК 624.074; 666.094.15

СУЧАСНІ МЕТОДИ ВОГНЕЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

*В. Артеменко к.т.н., доцент, П. Опрыск, магістр,
Львівський національний університет природокористування,
Х. Демчина к.т.н., асистент,
Національний університет «Львівська політехніка»*

Виклад основного матеріалу. У зв'язку із необхідністю підвищення межі вогнестійкості будівельних металевих конструкцій, особливо з розвинутими поверхнями, виникає гостра необхідність у створенні нових видів покриттів з прогнозованою захисною дією в широкому інтервалі температур.

Для одержання вогнезахисних покриттів з необхідними експлуатаційними характеристиками можна використати метод направленого модифікування силіційорганічних сполук оксидами і силікатами [2-3]. Суттєва перевага таких матеріалів полягає у формуванні на поверхні металокострукції півки із оксидів та силікатів з високою вогнестійкістю [3]. Основою таких покриттів є карборансилоксанова зв'язка.

В даній роботі подані результати досліджень процесів взаємодії алюмінію оксиду і аеросилу з карборансилоксаном та властивості запропонованих вогнестійких захисних покриттів.

При нагріванні карборансилоксану понад 400°C його колір змінювався в такій послідовності: жовтий→чорний→сіро-білий. Чорний колір карборансилоксану при нагріванні пояснюється наявністю у його складі вільного вуглецю. Склад продуктів термообробки при нагріванні в інтервалі температур 400-1200°C наведений у таблиці 1.

Отже, підвищення температури нагрівання разом із збільшенням вмісту в залишку B_2O_3 , який утворюється при окисненні бору, веде до зменшення вмісту вуглецю, що знаходиться у розплаві боросилікатного скла. Наявність вуглецю при нагріванні вище від температури 1000°C вказує на його міцний зв'язок з компонентами скла і повною ізоляцією поверхні одержаного матеріалу скловидним шаром, який затрудняє дифузію кисню.

Вихідні склади композицій для захисних покриттів готували методом сумісного помолу компонентів у кульових млинах до максимального розміру дисперсних частинок 50 мкм.

Диспергування наповнювача, залежно від призначення композиції можна проводити в в'язких (50...60 мас.%) і розведених (20 мас.%) розчинах

карборансилоксану. Дослідження проводились для композицій із співвідношенням наповнювача: зв'язка від 60 : 40 до 80 : 20.

Таблиця 1

Склад продуктів термообробки карборансилоксану

Температура, °С	Вміст продукту, мас. %		
	SiO ₂	B ₂ O ₃	C _{орг}
400	77,3	0,8	21,9
500	72,3	4,7	23,0
700	65,4	13,0	21,6
900	70,2	12,4	17,4
1000	70,9	11,5	17,6
1200	88,4	10,4	2,2

Збільшення часу диспергування композиції карборансилоксан – Al₂O₃ супроводжується ростом кількості частинок розміром менше 10 мкм. Найбільш інтенсивно цей процес проходить при вмісті зв'язки 30 мас.% і часі диспергування 100 год.

В процесі термоокисної деструкції карборансилоксану утворюється силіційкисневий каркас і боросилікатне скло, що може виконувати роль матриці при деформуванні захисного шару.

Електронномікроскопічним аналізом встановлено, що при нагріванні композиції вище від 400°С за рахунок газоподібних продуктів термоокисної деструкції карборансилоксану починається процес спучення матеріалу, яке закінчується при 780°С. При цьому формується структура покриття із закритими порами, розмір яких залежить від швидкості підвищення температури. Подальше нагрівання до 1000°С змінює тільки мікроструктуру покриття внаслідок утворення ниткоподібної мулітової фази, яка відіграє роль армуючого компонента. Характер і розміри пор при цьому суттєво не змінюються.

Розроблені склади вихідних композицій для високотемпературних вогнестійких покриттів були апробовані для захисту металевих конструкційних матеріалів. Покриття наносили пошарово на вихідні матеріали методом пульверизації товщиною 4-6 мм.

Достовірність використання фізико-хімічних критеріїв при виборі компонентів покриттів і ефективність захисної дії оцінено за результатами випробувань на хромнікелевому сплаві. Температурна залежність адгезійної міцності і коефіцієнта теплопровідності покриття приведена на рис.1.

Зміна адгезійної міцності захисного покриття на основі наповненого алюмінію оксиду і аеросилом карборансилоксану в інтервалі температур має екстремальний характер з максимум при 400°С (5,08 МПа) і мінімум при 800°С. Зменшення адгезійної міцності при нагріванні вище від 400°С проходить внаслідок термоокисної деструкції карборансилоксану з утворенням рихлої структури. Подальше нагрівання вище від 800°С

внаслідок взаємодії між компонентами покриття призводить до створенням ниткоподібними кристалами муліту армуючого каркасу, що підвищує міцність зчеплення між основою і покриттям. Зміна коефіцієнта теплопровідності покриття має аналогічний характер і він різко зменшується по мірі нагрівання внаслідок утворення пористої структури (із закритими порами) і спучуванням покриття при нагріванні вище від 600°C. Вогнестійкість покриття забезпечується наявністю високотемпературних і стійких силікатних фаз в покритті і низьким значенням коефіцієнта теплопровідності, який в інтервалі температур 600-1200°C становить 0,1...0,2 Вт/м К.

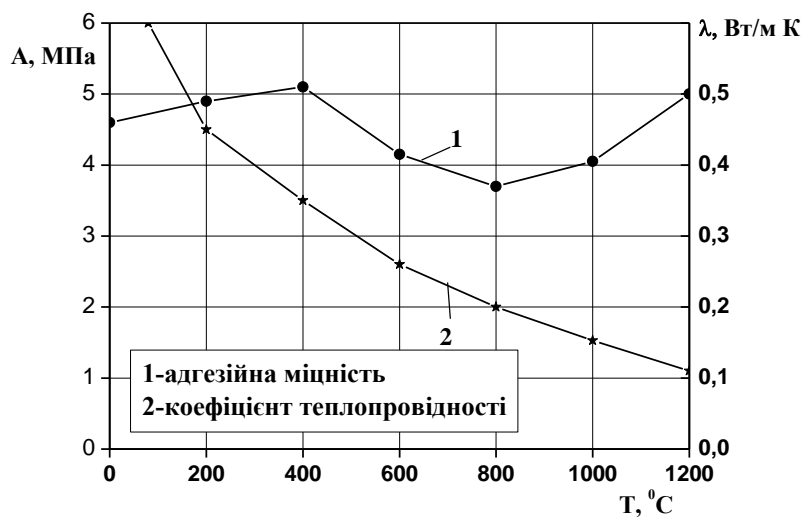


Рис. 1. Температурна залежність адгезійної міцності і коефіцієнта теплопровідності покриття до сплаву ХН78Т

Висновки. Отримані результати підтверджують ефективність використання наповнених алюмінію оксидом і аеросилом карборансилікоксанових сполук в якості високотемпературних теплоізоляційних і вогнезахисних покриттів, які володіють високою адгезійною міцністю, для вогнезахисту металевих будівельних конструкцій з розвинутими поверхнями при їх нагріванні до 1200°C.

Бібліографічний список

1. Гивлюд М.М., Пона М.Г., Вахула О.М. Хімічна стійкість захисних композиційних покриттів до дії агресивних середовищ // Вісн. нац. ун-ту „Львівська політехніка” – 2003. - №488. – С. 352-356.
2. Гивлюд М.М., Свідерський В.А., Федунь А.Б. Жаростійкі антикорозійні захисні покриття для конструкційних матеріалів. Мат. III Міжн. конф. Львів, 1996. – С. 182-184.
3. Процеси взаємодії між компонентами захисних покриттів на основі системи – Al₂O₃ – ZrO₂ – SiO₂ / Ємченко І. В., Гивлюд М. М., Артеменко В. В., Передрій О. І. //Діагностика, довговічність та реконструкція мостів і будівельних конструкцій: Зб. наук. пр. – Л.: Каменярь, 2008. – Випуск 10. – С. 31-39.

РЕЗУЛЬТАТИ ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ОСНОВНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВИРОБНИЧОГО КОРПУСУ, ЯКИЙ ЧАСТКОВО ДЕМОНТОВАНИЙ У м. ЛЬВІВ

*С. Бурчєня, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування,
Ю. Собчак-Пястка, к.т.н., доцент,
Бидгоцька політехніка ім. Яна і Ядзєя Снядецьких, м. Бидгощ, Польща*

Виклад основного матеріалу. На момент обстеження виробничий корпус частково демонтований, від будівлі залишилися два ряди колон з фасадною стіною від вулиці проф. Буйка, конструкції перекриття та покриття, крім видалення колон та ригелів сусідніх прольотів будівлі, змінено характер з'єднання існуючих ригелів до колон з жорсткого на шарнірне.

Будівля каркасного типу, двоповерхова, прямокутна в плані. Каркас будівлі виконано із збірних залізобетонних конструкцій. Колони суцільні геометричним перерізом (300х300 мм та 450х300 мм) розташовані по двох осях. Крок колон 6000х6000 мм (загальні розміри фрагменту будівлі в плані 48 000 х 6 000 мм). Колони крайнього ряду одноконсольні, а середнього ряду – двоконсольні. Стійкість колон в поперечному напрямку забезпечується завдяки ригелям та ребристим плитам перекриття та покриття, а у поздовжньому напрямку в крайніх прольотах влаштовані вертикальні металеві порталні зв'язки на рівні першого та другого поверхів. Дві колони середнього ряду виконані шляхом приєднання колони другого поверху до колон першого поверху (інші колони двоповерхові).

Одним з торців виробничий корпус примикає до сусідньої складської будівлі рис.1.



Рис.1. Загальний вигляд виробничого корпусу (на момент обстеження).

Замовник, хотів демонтувати повністю один проліт будівлі та залишити лише поздовжню цегляну стіну рис.2.



Рис. 2 Фронтальний вигляд будівлі (це те що хотів залишити замовник).

Висновки. На підставі візуально-інструментального обстеження, теоретичних розрахунків та результатів моделювання роботи конструкцій в розрахункових програмних комплексах та аналізу технічного стану будівельних конструкцій – встановлено, що загальний технічний стан конструктивних елементів фрагменту будівлі» дозволяє кваліфікувати її як – аварійний (категорія технічного стану «4»), замовнику було запропоновано наступні варіанти збереження поздовжньої стіни виробничого корпусу:

I варіант: Консервація із демонтажем плит покриття та перекриття. Демонтувати плити перекриття та покриття шириною 1,19 м. Плити шириною 0,49 м залишаються для уникнення пошкоджень стінового огороження та забезпечення зв'язків по колонах КЗ-1. Задля забезпечення загальної стійкості будівлі після демонтажу плит, встановити додаткові зв'язки. Виконати консервацію елементів будівлі.

II варіант: Повний демонтаж усіх конструкцій (за виключенням конструкцій фасадної стіни) з підсиленням колон поздовжньої фасадної стіни. При цьому варіанті демонтуються всі конструкції перекриття першого та другого поверху та колони по осі паралельній до стіни, що обстежується. Проте необхідно буде розробити проект підсилення всіх колон (наприклад підкосами), що утримують стіну, а між підкосами крайніх та середніх колон влаштувати хрестові зв'язки.

Бібліографічний список

1. ДСТУ Н Б В.1.2-18:2017 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення їх оцінки та технічного стану Київ «УкрНДНЦ», 2017. 47 с. [Чинний з 2017.04.01]

2. Бурчєня С., Фамуляк Ю. Результати технічного обстеження громадського будинку по вул. Лижв'ярській, будинок 1 у м. Львові Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво № 21. 2020 р. С. 15-20.

3. Віхоть С., Вибранець Ю., Бурчєня С. Аналіз пошкоджень залізобетонних рам готелю «Дністер» у м. Львові Вісник Львівського національного аграрного університету: архітектура і сільськогосподарське будівництво № 21. 2020 р. С. 27-33.

ЗАСТОСУВАННЯ БАЗАЛЬТОПЛАСТИКОВОЇ АРМАТУРИ В КОНСТРУКЦІЯХ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ НА ЗГИН

*О. Валовой, к.т.н., професор, О. Єрмоменко, к.т.н., доцент,
Криворізький національний університет,
С. Волков, доктор філософії,
ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг»*

Виклад основного матеріалу. Поряд із традиційними матеріалами в будівельних конструкціях, як дерево, метал та бетон, все частіше застосовуються композитні матеріали, які за фізико-механічними властивостям не гірші, а інколи їх переважають. Одним із таких матеріалів є базальтопластикова композитна арматура (BFRP), виготовлена із безперервного базальтового ровінгу в поєднанні з полімерними сполуками (компаундом). Перевагами BFRP арматури, у порівнянні із металевією арматурою, є висока міцність на розтяг (більша в 2-3 рази), стійкість до лужного середовища, абсолютна корозійна стійкість, низька теплопровідність, діелектричність і немагнітність, що робить цей тип композитної арматури перспективним на теперішній час. Однак, BFRP арматура має в 3-4 рази менший модуль пружності у порівнянні із традиційною арматурою, що ускладнює застосування цієї арматури в конструкціях, які працюють на згин.

За останні десять років було проведено та опубліковано низку наукових досліджень [1-6], що підтверджують ефективність застосування BFRP арматури в будівельних конструкціях, а також розширюють сферу її застосування.

Так, стабільність фізико-механічних властивостей BFRP арматури, із забезпеченістю гарантованих значень, було підтверджено в роботі [1], також наведено результати випробувань зчеплення BFRP арматури з бетоном, що задовольняють вимогам [8]. Результати досліджень роботи BFRP арматури у складі конструкцій, що працюють на згин вказують на наступні характерні особливості роботи таких конструкцій [1, 3-6]:

- момент тріщиноутворення відповідає аналогічним закономірностям як для елементів, армованих металевією арматурою;
- залежність як між шириною розкриття тріщин і навантаженням, так і між величиною прогинів і навантаженням – прямо пропорційна, що пояснюється відсутністю процесу плинності в BFRP арматурі у порівнянні з металевією арматурою;
- характер руйнування такий, як і в балках армованих металевією арматурою або внаслідок руйнування розтягнутої зони перерізу (розрив арматури) з наступним зминанням бетону стиснутої зони, або за бетоном стиснутої зони, в залежності від відсотку армування;
- при однаковому відсотку армування балок, використання BFRP арматури в якості робочої призводить до збільшення міцності балок, в

середньому, на 40%, у порівнянні із балками армованими металевою арматурою.

- як при малоциклових, так і при одноразових статичних навантаженнях, характер руйнування балок, армованих BFRP арматурою, і показники міцності є однаковими;

- при застосуванні BFRP арматури в якості поперечної арматури балки, середнє значення ширини розкриття похилих тріщин збільшується на 13% у порівнянні із балками, армованими металевою арматурою. Характер роботи похилих перерізів виявився прогнозованим, попри заборону щодо використання BFRP арматури в якості поперечного армування, згідно п.7.3.3 [7].

Застосування BFRP арматури в дощатоклеєних балках в якості робочої арматури потребує додаткових заходів з анкерування BFRP арматури для повного використання її міцності при сумісній роботі із деревиною, що потребує додаткових досліджень [2].

Висновки. Результати проведених експериментальних досліджень різними науковцями свідчать про відсутність застережень у застосуванні BFRP арматури в залізобетонних конструкціях, що працюють на згин, в якості як поздовжньої, так і поперечної арматури. В той же час, зважаючи на обмежену кількість існуючих даних, щодо роботи базальтопластикової арматури на сприйняття поперечної сили, останнє твердження потребує додаткових досліджень.

Бібліографічний список

1. Солдатченко О. С. Міцність, жорсткість та тріщиностійкість згинальних конструкцій зі склопластиковою і базальтопластиковою арматурою : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.11. Київ, 2012. 196 с.

2. Сумрай М.І. Міцність та деформативність дощатоклеєних балок армованих склопластиковою та базальтовою арматурою : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01. Львів, 2015. 185 с.

3. Гримак О. Я. Міцність, деформативність і тріщиностійкість бетонних балкових конструкцій мостів із базальтопластиковою арматурою : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.11. Львів, 2019. 180 с.

4. Целікова А.С. Несуча здатність бетонних балкових конструкцій, армованих базальтопластиковою арматурою : дис. ... канд. техн. наук : 05.23.01. Одеса, 2020. 218 с.

5. Діаковська Т.І. Методи розрахунку надійності жорсткого дорожнього одягу із базальтопластиковою арматурою : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.11. Київ, 2021. 240 с.

6. Волков С.О. «Міцність і деформативність балок із бетонів на відходах збагачення залізних руд з гібридним армуванням металевою та базальтовою арматурою», дис. доктора філософії, Кривий Ріг, 2022. 124 с.

7. ДСТУ-Н Б В.2.6-185:2012. Настанова з проектування та виготовлення бетонних конструкцій з неметалевою композитною арматурою на основі базальто-і склорівінгу. Київ, 2012.

8. EN 1992-1-1:2004 (E) Eurocode 2. Design of concrete structures. Part 1-1. General rules and rules for buildings: EN 1992-1-1:2004 – December 2004.

ПІДВИЩЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ БУРОНАБИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МІКРОПАЛЬ СПОСОБОМ ВЛАШТУВАННЯ ДЕКІЛЬКОХ ПОШИРЕНЬ

*О. Гнатюк, к.т.н., доцент, М. Лапчук, в.о. доцента,
Львівський національний університет природокористування*

*Ю. Фабрика, к.т.н., доцент
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*

Виклад основного матеріалу. На практиці будівництва в межах зон різних ґрунтових нашарувань виникає необхідність збільшити несучу здатність палей. З цією метою запропоновано метод влаштування декількох поширень. Актуальними задачами є визначення несучої здатності та осідання палей з декількома поширеннями, вибору оптимальної відстані між поширеннями, що могло б дати уявлення про збільшення несучої здатності у залежності від кількості влаштованих поширень в тілі мікропалі та дало б змогу перейти до більш раціональних конструкцій мікропалей.

Для порівняльного аналізу були виготовлені буронабивні залізобетонні мікропалі МП-1 з двома поширеннями та МП-2 з трьома, відповідно (рис.).

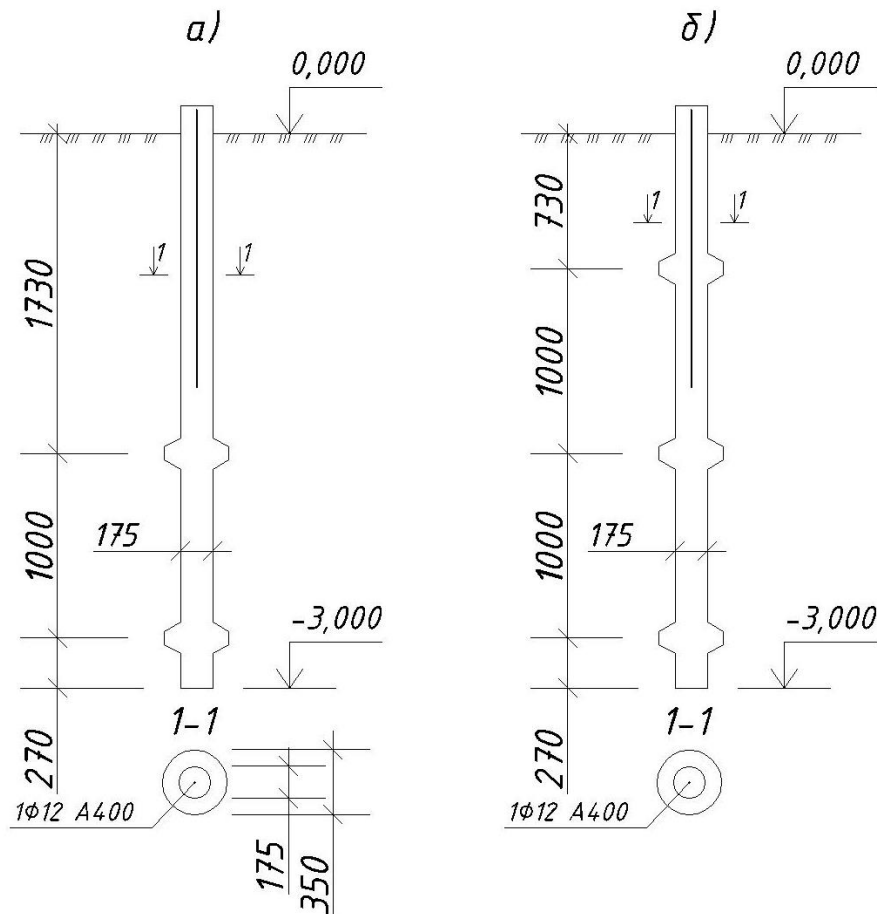


Рис. Експериментальні зразки залізобетонних мікропалей а) МП-1, б) МП-2

При проведенні експериментальних дослідів від дії вертикального навантаження на палю були зафіксовані в журналі спостережень дані про

переміщення палі на величину ΔS (мм) від навантаження на неї P (кН) (табл.). На основі цих даних були побудовані графіки залежності осідання палі від навантаження $\Delta S = f(P)$, а також проведені розрахунки та зроблено порівняльний аналіз їх осідань.

Таблиця

Порівняння вертикальних переміщень (вдавлювання) мікропаль МП-1 та МП-2 від вертикально прикладеного навантаження.

Навантаження, P , кН	Вертикальні деформації, ΔS , мм		Відношення $\Delta_{МП-1} / \Delta_{МП-2} \cdot 100\%$
	МП-1	МП-2	
0	0	0	
20	0,18	0,28	96,15
40	0,58	0,74	316,6
60	1,36	1,50	210,8
80	4,22	2,36	205,85
100	11,61	4,97	235,6
120	21,76	9,16	179,02

Висновки. Аналіз розрахункових та експериментальних даних вказує на те, що фактична несуча здатність запропонованої конструкції мікропаль в 2÷2,2 рази перевищує величину несучої здатності, вираховану згідно норм.

Окрім того слід зазначити, що несуча здатність палі МП-2 була незначно більшою ніж у МП-1, оскільки в розрахунок буронабивних палей з поширенням приймається до уваги площа контакту бокової поверхні мікропалі з ґрунтом основи за виключенням ділянки, розміщеної нижче від поширення мікропалі, про що засвідчили проведені дослідження.

В загальному, запропонована конструкція буронабивних залізобетонних мікропалей з декількома поширеннями є ефективними для влаштування нових і посилення існуючих фундаментів.

Бібліографічний список

1. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [чинний від 2018-08-02]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 36 с.

2. ДСТУ Б В.2.1-27:2010 Основи і фундаменти споруд. Палі. Визначення несучої здатності за результатами польових випробувань. [чинний від 2019-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. 14 с.

3. Гнатюк О., Лапчук М. Несуча здатність буронабивних залізобетонних мікропалей з ущільненим забоем на дію вертикального навантаження. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2018. №19. С.23-27.

4. Гнатюк О., Лапчук М., Холод П. Несуча здатність буронабивних мікропалей з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу. Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво. 2014. №15. С.75-80.

5. ПП БКФ Основа [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://_pposnova.lviv.ua.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ, МЕТОДИ І ЗАСОБИ АНАЛІЗУ

*А. Горон, аспірант, Ю. Боднар, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Питання енергоефективності житлових будівель на даний час є надзвичайно актуальним. Це пов'язано з екологією, вичерпністю енергоресурсів, їх вартістю. Особливої актуальності це набуває в Україні. Адже середнє питоме енергоспоживання житлових будівель в Україні становить біля 180 кВт·год/м.кв. У європейських країнах цей показник у рази нижчий.

Енергетична ефективність будівель визначається затратами енергії на їх експлуатацію при забезпеченні комфортного режиму [1]. ДБН [1,2] встановлюють вимоги до показників енергоефективності будівель. Критерієм, за яким оцінюється енергетична ефективність при проектуванні житлових будівель є виконання умови [2]: річне розрахункове значення загального показника питомого енергоспоживання будівлі при опаленні та охолодженні повинно бути не більшим за нормативно визначене граничне значення [3]. Для визначення річного енергоспоживання при опаленні та охолодженні застосовується квазістаціонарний метод, за яким тепловий баланс розраховують для періоду в один місяць. Помісячний розрахунок дає коректні результати в цілому за рік. В процесі проектування теплопередача при опаленні та охолодженні визначається розрахунком згідно [4] і включає теплопередачу трансмісією, вентиляцією, а також враховуються внутрішні теплонадходження, сонячні теплонадходження та ін. При визначенні трансмісійних тепловтрат необхідно враховувати наявність в огорожувальних конструкціях теплопровідних включень. Для цього, як правило, використовують лінійні та точкові коефіцієнти теплопередачі визначені на основі розрахунків двовірних та тривірних температурних полів згідно з ДСТУ ISO 10211-1 та ДСТУ ISO 10211-2.

Процедура підрахунку тепловтрат є досить непростою і трудомісткою, тому актуальним є використання програмних засобів. Одним з таких є AUDYTOR OZC, що створена польською компанією SANKOM [5]. Програма виконує розрахунки за українськими нормами [2,6,7,8], а також європейськими [9,10,11].

Проаналізовано особливості програми AUDYTOR OZC 7.0 PRO. Версія програми PRO дозволяє виконати розрахунок тепловтрат, скласти енергетичний паспорт згідно нормативних документів України. У програму можна завантажити тривимірну розрахункову модель будівлі безпосередньо з Autodesk REVIT. На основі завантаженої тривимірної моделі AUDYTOR виконує автоматичний розрахунок геометричних параметрів огорожувальних конструкцій та приміщень, отримує необхідні дані для виконання теплового розрахунку. Програма містить каталог будівельних

матеріалів та каталог теплових мостів. З цих каталогів зручно вибирати теплофізичні параметри матеріалів огорожувальних конструкцій, лінійні коефіцієнти теплопередачі наявних теплових мостів. Також програма містить інформацію про кліматичні дані регіонів України, параметри вентиляційних систем приміщень та іншу нормативну інформацію необхідну для розрахунку. Це значно спрощує введення вхідних даних та використання складних алгоритмів, скорочує час підготовки проекту та дозволяє прораховувати різні варіанти. Зокрема із застосуванням програми можна досліджувати залежність тепловтрат будівлі від матеріалів та конструктивного вирішення огорожень, від систем вентиляції та ін. З використанням програми AUDYTOR OZC 7.0 Pro виконано аналіз тепловтрат індивідуального житлового будинку.

Бібліографічний список

1. ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність. На заміну ДБН В.2.6-11:2008; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 17 с.
2. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. На заміну ДБН В.2.6-31:2016 ; чинний від 2022-09-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 23 с.
3. Наказ Міністерства розвитку громад та територій України від 27 жовтня 2020 року № 260 "Про затвердження мінімальних вимог до енергетичної ефективності будівель", зареєстровано в Мінюсті України від 18.12.2020 р. за № 1257/35540
4. ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання. На заміну ДСТУ Б А.2.2-12:2015; чинний від 2023-03-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 140 с
5. Audytor OZC. SANKOM. URL: <https://ua.sankom.net/programs/audytor-ozc> (дата звернення: 20.05.2023).
6. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. Уведено вперше ; чинний від 2011-11-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2011. 123 с
7. ДСТУ Б А.2.2-12:2015. Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання при опаленні, охолодженні, вентиляції, освітленні та гарячому водопостачанні. Введено вперше ; чинний від 2016-01-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2015. 140 с.
8. ДСТУ ISO 6946:2007 Будівельні конструкції та елементи. Тепловий опір і коефіцієнт теплопередавання. Методика розрахування (ISO 6946:1996, IDT). Введено вперше ; чинний від 2009-10-01. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2007. 23 с.
9. PN-EN ISO 6946:2017-10. Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metody obliczania.
10. PN-EN ISO 13370:2017-09. Ciepłne właściwości użytkowe budynków. Przenoszenie ciepła przez grunt. Metody obliczania.
11. PN-EN ISO 14683:2017-09. Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości domyślne.

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОГРАМНИХ КОМПЛЕКСІВ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ СТАЛЕБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

*А. Грицевич, магістр,
ТзОВ «Техексперт-Захід»,
Ю. Фамуляк, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. З розвитком електронно-обчислювальної техніки та програм математичного моделювання стало можливим більш точно проводити аналіз напружено-деформованого стану конструкцій, виготовлених з різних матеріалів. Використання програм числового моделювання дозволяє одночасно задавати декілька видів навантажень в поєднанні з іншими впливами, такими як температура, швидкість корозії та вологість, і враховувати їх циклічну дію.

Для побудови математичної моделі залізобетонних, сталобетонних та інших неоднорідних конструкцій необхідно вибрати правильну методику та алгоритм розрахунку, який враховує різні фізико-механічні властивості матеріалів в поєднанні з іншими впливами. Для цього в програмах числового моделювання використовуються різні методики побудови сітки скінченних елементів та алгоритми розрахунку, що дозволяє широко застосовувати числову модель в різних галузях.

Напружено-деформований стан конструкцій можна визначити за допомогою математичного моделювання, але щоб переконатися у їх правильності, необхідно порівняти отримані результати з експериментальними даними. Числова модель залізобетонної балки, що була створена за допомогою програмного забезпечення ANSYS 13.0, показала точні результати порівняно з експериментальними даними та математичним розрахунком [1, 2].

В сталобетонних конструкціях поєднуються сталеві і бетонні елементи, теплопровідність матеріалів яких відрізняється приблизно в 50 разів, що призводить до виникнення великих різниць температурних розширень між бетоном і сталлю. Ця обставина для сталобетонних конструкцій, змушує враховувати, не тільки загальну зміну температури конструкції (аналогічно до звичайних температурних розрахунків сталевих або залізобетонних пролітних конструкцій), але і різниці температур різних частин, в різних точках поперечного перерізу конструкції.

За результатами експериментальних досліджень на морозостійкість бетонних кубиків було виявлено, що несуча здатність дослідних зразків на стиск має відхилення від нормативних значень не більше 8 %, отже дані зразки відповідають зазначеній марці на морозостійкість. Під час дослідження морозостійкості сталобетонних балок було виявлено, що несуча здатність зразків знизилась на 12,57 – 43,54% в залежності від класу бетону, після 30 циклів поперемінного замороження та відтаювання, що не

відповідає зазначеним характеристикам морозостійкості [3]. Також отримано форму руйнування сталобетонних балок, кубиків та призм, отримані руйнівні зусилля після 10, 20 та 30 циклів замороження-відтаювання, загальний вид діаграми навантаження-прогин.

В числове моделювання напружено-деформованого стану сталобетонних балок, кубиків та призм входило:

- розробка числової моделі сталобетонної балки, кубиків, призм;
- побудова сітки скінченних елементів;
- прикладання статичного навантаження із врахуванням впливу циклічної дії знакозмінної температури на конструкцію;
- визначення прогину балки та деформацій;
- визначення руйнівного навантаження.

Числове моделювання виконувалося в програмному комплексі ANSYS 21 R2 де доступні декілька методів моделювання напружено-деформованого стану бетону, такі як Solid 65, Solid 185, Solid 187, Link 180 та інші за критерій міцності прийнято модель Друккера-Прагера, що враховує утворення і розвиток тріщин та особливості контакту бетону з листовою та стержневою арматурою.

Висновки. Для моделювання несучої здатності бетону та сталобетонних і залізобетонних конструкцій необхідно враховувати комплексний вплив різних факторів таких як кліматичні або технологічні коливання температури та їх частота, агресивне середовище, структуру бетону та наявність в ньому мікротріщин.

В програмному комплексі ANSYS 21 R2 можливо провести аналіз напружено-деформованого стану бетону та сталобетонних конструкцій використовуючи метод скінченних елементів. При формуванні моделі та сітки скінченних елементів необхідно враховувати зміну граничних умов внаслідок розвитку тріщин, що вимагає вирішення нелінійної задачі.

Бібліографічний список

1. Badiger, Neha S. and Kiran M. Malipatil. "Parametric Study on Reinforced Concrete Beam using ANSYS." Civil and environmental research 6 (2014): 88-94.
2. Tjitradi, Darmansyah & Eliatun, Eliatun & Taufik, Syahril. (2017). 3D ANSYS Numerical Modeling of Reinforced Concrete Beam Behavior under Different Collapsed Mechanisms. 7. 14-23. 10.5923/j.mechanics.20170701.02.
3. Famulyak, Yuriy & Hrytsevych, Andriy & Sobczak-Piastka, Justyna. (2019). Influence of Freeze-Thaw Temperature on Load-Bearing Capacity of Steel-Concrete Beams Carrying Transverse Loads. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 362. 012115. 10.1088/1755-1315/362/1/012115.
4. ДСТУ Б В.2.7-49-96 Бетони. Прискорені методи визначення морозостійкості при багаторазовому заморожуванні та відтаванні. – К.: Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1997. – 10с.
5. Т. Бобало. Порівняння результатів експериментальних досліджень залізобетонних балок з результатами розрахунку за діючими національними нормами. Архітектура та господарське будівництво: Вісник НАУ, Львів, №13, С. 34-43., 2012.

ВИКОРИСТАННЯ 3D ПРИНТЕРІВ В БУДІВНИЦТВІ У ЛЬВОВІ

*Б. Демчина, д.т.н., професор, Д. Буряк, аспірант,
Національний університет «Львівська політехніка»,*

Виклад основного матеріалу. Сьогодні, в Україні, внаслідок ведення бойових дій виникла гостра необхідність в швидкому будівництві. Для реалізації цієї проблеми підходить будівництво з використанням технології 3D друку.

У Львові розпочато будівництво корпусу для початкових класів школи №23 на вулиці Варшавській 126. Площа корпусу 500 м², висотою в один поверх.

На першому етапі будівництва була залита монолітна фундаментна плита. Згодом змонтовано раму з направляючими 3D принтеру. Принтер працює за адитивними технологіями, коли контури стін зводяться шляхом накладання послідовних шарів бетонної суміші (рис.1). В порожнину стін після їх друку буде закладено поліуретановий утеплювач для забезпечення необхідної теплоізоляції (рис.1.2).



*Рис.1. Друкування корпусу школи за допомогою 3D принтеру:
а) загальний вигляд будівництва, б) вигляд стіни.*

Для перекриття буде використано монолітну залізобетонну плиту яка бетонується по збірній опалубці влаштованій по залізобетонних колонах які будуть виготовлені в тілі надрукованої принтером стіни.

Висновки. Використання 3D принтера дозволяє пришвидшити і здешевити процес будівельного виробництва шляхом зменшення трудовитрат та кількості працівників. На розглядуваному об'єкті працює 3-4 працівники.

Технологія 3D-друку – це нова технологія, яка дозволяє використовувати різні види матеріалів, такі як полімери, метали, бетон, кераміку, скло для зведення будівель або їх окремих частин.

ПІДВИЩЕННЯ МІЦНОСТІ БЕТОНУ

*А. Домнічев, аспірант,
Криворізький національний університет*

Виклад основного матеріалу. Час від часу зростає актуальність питання підвищення міцності бетону, як для промислового так і для цивільного будівництва. Бетон використовується для виготовлення бетонних та залізобетонних конструкцій, а також для виготовлення інших видів конструкцій. Основними перевагами бетону є його стійкість до стиску, стійкість до агресивного середовища, довговічність, морозостійкість та інше [1]. Але є певні конструкції певних споруд, які потребують підвищеної міцності, такі як мости, естакади, військові об'єкти і т. ін. Тож підвищення міцності бетону досить актуальне питання і до тепер.

В результаті аналізу відомих досліджень, результати яких висвітлено у літературних джерелах, для підвищення міцності бетону, було обрано використання згідно з [2,3] пластифікуючої добавки SikaPlast-520 та додавання CaCO_3 до складу бетону.

Хоча в якості компонента, який широко застосовують в будівництві, використовується виключно вапняк, CaCO_3 використовують практично тільки як оздоблювальний матеріал. можливо використання CaCO_3 ускладнене його певними властивостями: гідрофільністю, підвищеною здатністю до злипання, та умовами її зберігання. CaCO_3 може зв'язувати певну кількість портландиду в важкорозчинні з'єднання, а також сприяє підвищенню ступеня гідратації цементу тобто CaCO_3 може використовуватися в якості компоненту цементу [4]. Це призводить до, підвищення концентрації новоутворень в цементному каменю та подальшому приросту міцності бетону. Також додавання CaCO_3 до складу бетону сприяє підвищенню характеристик останнього, а саме спостерігається підвищення щільності бетонну, підвищення модуля пружності, водонепроникності, морозостійкості [1,5].

В Україні є досить великі запаси CaCO_3 із доволі високим вмістом карбонату кальцію, який бере основну участь в структуроутворенні цементного композиту та бетону, тобто проблема із постачанням цієї сировини відсутня, а кількість позитивних факторів, які несе за собою додавання CaCO_3 до складу бетону.

З наукових джерел відомо, що можна замінити від 10 до 30% цементу на CaCO_3 (дрібнодисперсну крейду) що в подальшому буде добре

відобразитись на характеристиках бетону. Для випробовувань розглядалися два способи введення CaCO_3 у склад бетонного тіста: сухе додавання подрібненого CaCO_3 , та додавання розчину CaCO_3 у H_2O . Дослідження проводились стандартними методами, були виготовлені зразки $40 \times 40 \times 160$ мм, із використанням кварцового просіяного піску, цементу марки М400, дрібно помеленої крейди, а також суперпластифікатора SikaPlast-520.

Висновки. Результати проведених досліджень довели, що додавання суперпластифікатора згідно [2,3] до складу бетону, який виготовленого з додаванням CaCO_3 призводить до покращення легкоукладальності бетонної суміші та збільшення міцності бетону на 30-70%. Введення CaCO_3 у вигляді розчину у H_2O призвело до ще більшого зростання міцності бетону. Таким чином при виготовленні бетону на основі CaCO_3 розведеного у H_2O призводить до підвищення характеристик бетонної суміші, що в подальшому призведе до розширення області використання цієї модифікації.

Бібліографічний список

1. Дворкин Л.Й. Д24 Бетони спеціального призначення: Навчальний посібник / Дворкін Л.Й. – К.: Видавничий дім «Конор», 2018. – 354 с.
2. Шишкіна О.О. Дослідження впливу колоїдних поверхнево-активних речовин на структуроутворення дрібнозернистих бетонів бетону. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 2019. 11. 193 – 204.
3. Шишкіна О.О., Шишкін О.О. Вплив виду наномодифікатора на міцність бетону. Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі і споруди. 2020.37.80-88
4. Поляков Д.М. Самоуплотняющийся бетон с использованием карбонатного наполнителя / Поляков Д.М. Коваль С.В. // Вісник ДонДАБА, 2010. – № 1 (81). – С. 107–112.
5. Морозостойкость бетона на основе вяжущего компонента, содержащего карбонат кальция (мел) / С.Н. Чепурная, М.С. Золотов // Науковий вісник будівництва. – Харків: ХДТУБА ХОТВ АБУ, 2009. – № 54. – С. 66-70.

ПОПЕРЕДНЬО-НАПРУЖЕНІ СТАЛЕФІБРОБЕТОННІ ПЛИТИ ДЛЯ АЕРОДРОМНИХ ПОКРИТТІВ ТА ДОРІГ

*О. Журавський, д.т.н., професор,
Київський національний університет будівництва і архітектури*

Виклад основного матеріалу. Під час російської агресії зруйнована значна площа дорожніх та аеродромних покриттів. Стає питання швидкого та ефективного їх відновлення. Для його вирішення в значній мірі залежить від успішного впровадження нових будівельних технологій і матеріалів, використання нової техніки і розвитку методів розрахунку і проектування. Сучасні матеріали і технології дозволяють розробити нові конструктивні рішення будівель і споруд, скоротити тривалість їх зведення, зменшити трудовитрати на будівельні роботи, а також подовжити тривалість їх експлуатації. В основному це досягається за рахунок якісного підвищення міцнісних характеристик матеріалів [5...8].

Для улаштування аеродромних покриттів та вертолітних площадок використовують збірні залізобетонні попередньо-напружені плити ПАГ-14 [1]. Плити мають розміри в плані 6,0×2,0 м та товщину 140 мм. Плити виготовляють з бетону класу С20/25 та армують повздовжньою попередньо-напруженою арматурою 5Ø14А800 у двох рівнях та арматурними сітками С2 у двох рівнях з арматурою Ø5Вр-І з кроком 100 мм, розташованою в поперечному напрямку плити, та по 4Ø5Вр-І, розташованою в поздовжньому напрямку плити. В торцевих частинах влаштовані сітки С1 у двох рівнях з арматурою 4Ø8А400С, розташованою в поперечному напрямку плити, та 2Ø5Вр-І+2Ø8А400С, розташованою в поздовжньому напрямку плити.

Для улаштування дорожніх покриттів використовують збірні залізобетонні попередньо-напружені плити марок П60.38, П60.35 та П60.30 [2]. Плити марки П60.38 мають розміри в плані 6,0×3,75 м, марки П60.35 - 6,0×3,5 м, марки П60.30 - 6,0×3,0 м та товщину 140 мм.

Плити виготовляють з бетону класу С25/30 та армують попередньо-напруженою арматурою у двох напрямках. Плита марки П60.38 армується арматурою 24Ø10А800, розташованою в поздовжньому напрямку плити у двох рівнях, та 18Ø12А800, розташованою в поперечному напрямку плити по центру. Плита марки П60.35 армується арматурою 22Ø10А800, розташованою в поздовжньому напрямку плити у двох рівнях, та 18Ø12А800, розташованою в поперечному напрямку плити по центру. Плита марки П60.30 армується арматурою 20Ø10А800, розташованою в поздовжньому напрямку плити у двох рівнях у двох рівнях, та 18Ø12А800, розташованою в поперечному напрямку плити по центру.

Для покращення експлуатаційних характеристик та зменшення кількості стержневої арматури використане додаткове фіброве армування плит. Порівняльні розрахунки виконувались згідно діючих норм [3, 4]. Розрахункова методика базується на деформаційній теорії розрахунку залізобетонних конструкцій з урахуванням повної діаграми « σ - ϵ » для бетону та сталевібробетону на стиск. Методика розрахунку дає можливість розрахувати двохосно попередньо-напружені плити. При цьому враховується підвищення міцності бетону та сталевібробетону в умовах двовісного стиску.

Висновки. В результаті порівняльного розрахунку несучої здатності плити аеродромного покриття стандартної ПАГ-14 і аналогічної плити, в якій арматурні сітки замінені сталеву фіброю, встановлено, що несуча здатність плити зі сталеву фіброю на 21,3% вища, ніж стандартна плита.

В результаті порівняльного розрахунку несучої здатності типових дорожніх плит Р60.38, Р60.35, Р60.30 і аналогічних плит, до складу яких включено сталеву фібру та зменшене стержневе армування на 30...40%, встановлено, що несуча здатність плит зі сталеву фіброю вища за стандартні плити на 10,8...24,4%.

Ефективність плит зі сталеву фіброю полягає в тому, що сталева фібра практично повністю замінює арматурну сітку в аеродромній плиті ПАГ-14. Витрати на виробництво цих сіток також відсутні. Також можна зменшити кількість високоміцної попередньо напруженої арматури в дорожніх плитах Р60.38, Р60.35, Р60.30 до 10...15%.

Бібліографічний список

1. ДСТУ Б В.2.6-136:2010. Конструкції будівель і споруд. Плити залізобетонні попередньо напружені ПАГ-14 для покриття аеродрому.
2. ДСТУ Б В.2.6-112:2010. Конструкції будівель і споруд. Плити залізобетонні для покриття міських доріг.
3. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будівель і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016. Настанова з проектування та виготовлення конструкцій із дисперсного залізобетону.
5. O. Kozak, O. Zhuravskiy, M. Delyavskyy. Effect of the pre-stressed reinforcement curvature on the bearing capacity of inclined sections of monolithic beams. Cite as: AIP Conference Proceedings 2077, 020027 (2019); <https://doi.org/10.1063/1.5091888> Published Online: 21 February 2019.
6. O.D. Zhuravskiy. Bearing capacity of steel-fiber-concrete slabs with biaxially prestressed reinforcement // Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific-and-technical collected articles. – K.: KNUBA, 2020. – Issue 105. – P. 292-301; <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2020.105.292-301>.
7. Zhuravskiy, O.D., Zhuravska, N.E., Bambura, A.M. Features of calculation of prefabricated steel fiber concrete airfield slabs // International Journal on Technical and Physical Problems of Engineering, 2022, 14 (1), pp. 103–107. <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57203143522>
8. Бамбура А.М., Сазонова Г.Р., Дорохова О.В., Войцехівський О.В. Проектування залізобетонних конструкцій. Посібник / Київ: 2018. 240 с.

РЕЗУЛЬТАТИ ВИПРОБУВАННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ АРКИ З ВИСОКОМІЦНОГО БЕТОНУ НА ДІЮ МАЛОЦИКЛОВИХ ПОВТОРНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Б. Караван, аспірант,
Національний університет водного господарства та природокористування

Виклад основного матеріалу. Дослідна залізобетонна арка з затяжкою випробовувалась на дію статичного короткочасного малоциклового повторного навантаження до руйнування (рис. 1).

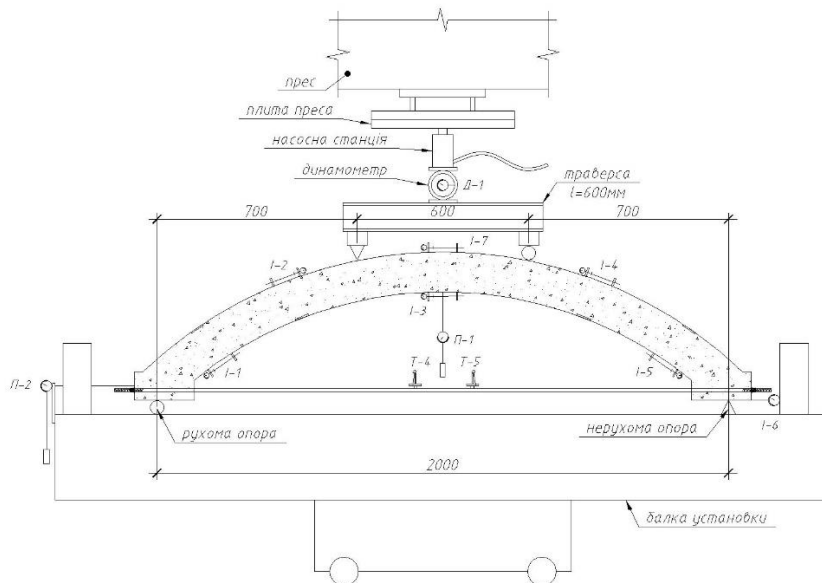


Рис. 1. Загальний вигляд дослідного зразка арки в установці де:
Т-4, Т-5 – тензометр Гугенбергера; І-1, І-2, І-3, І-4, І-5, І-7 – індикатор годинникового типу 1(2)МІГ; І-6 – індикатор ІЧ-10м; П-1, П-2 – прогиномір БПАО; Д-1 – динамометр.

Рівні подачі навантаження на дослідний зразок наведено на (рис. 2).

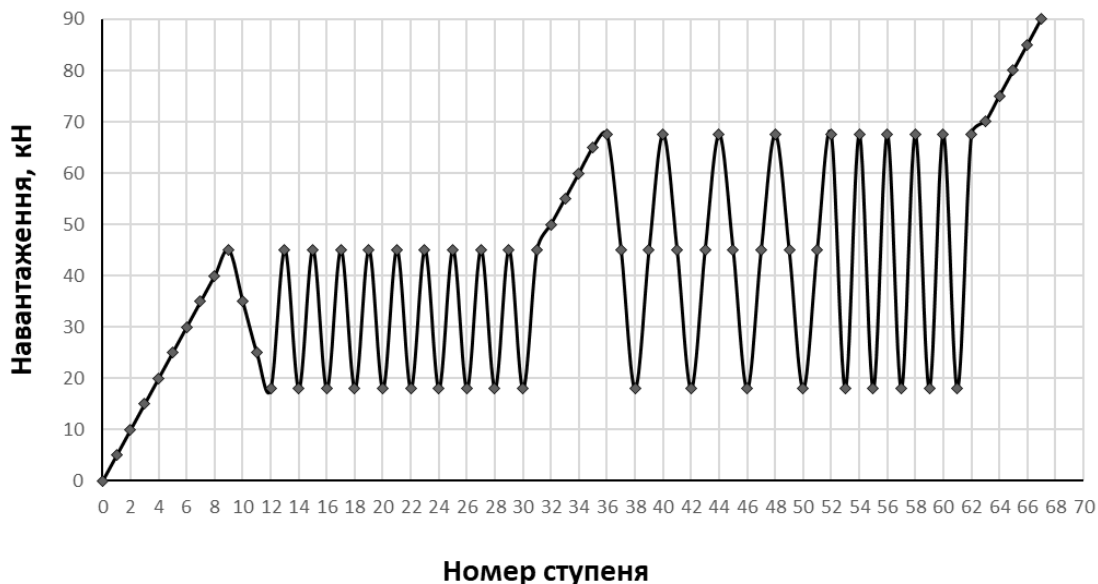
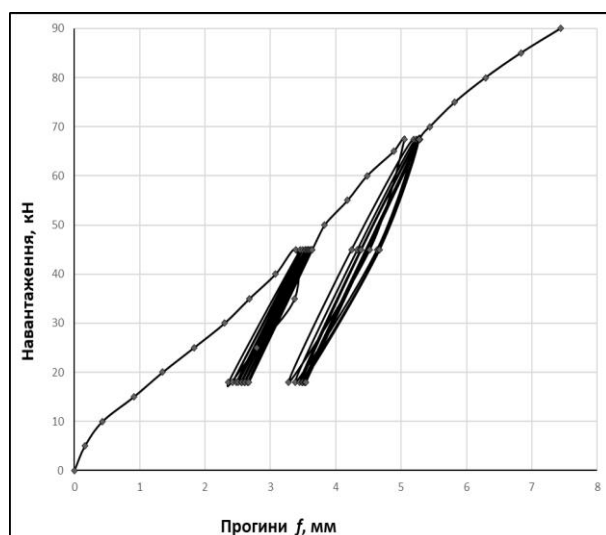
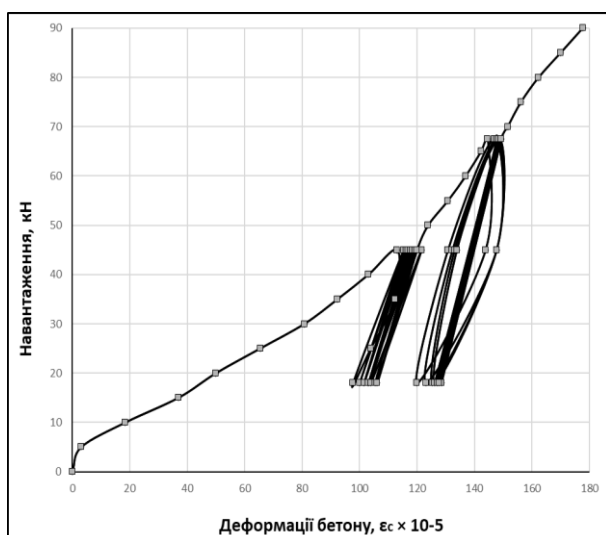


Рис. 2. Методика випробування дослідної арки на дію повторних навантажень

При випробуванні залізобетонної арки на ступенях навантаження фіксували деформації арматури та бетону в стиснутій і розтягнутій зонах, що дало змогу обчислити відносні деформації матеріалів та побудувати відповідні графіки залежності.



Висновки. Руйнівне навантаження для арки, при дії статичних малоциклових повторних навантажень, за результатами експериментальних досліджень становило $F_u = 90$ кН, що відповідає руйнівному навантаженню для арки цієї ж серії, яка зазнавала дії статичного одноразового короткочасного навантаження [1]. Відносні деформації бетону стиску при руйнуванні арки досягли граничних значень. На циклах повторного навантаження, без збільшення його рівня, спостерігається стабілізація деформацій у стиснутому бетоні і він працює практично пружно з незначним приростом частки пластичних деформацій. Відносні деформації у стиснутій та розтягнутій робочій арматурі поясу арки за руйнівного навантаження були меншими за значення деформацій на межі текучості сталі. Деформації розтягу арматури затяжки лінійно збільшувались залежно від навантажень.

Бібліографічний список

1. Бабич Є.М. Караван Б.В. “Результати експериментальних досліджень залізобетонної арки з високоміцного бетону”// Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне: НУВГП. 2022. Випуск 42. С. 76–852.
2. Бабич Є. М., Кочкар'юв В. Д., Філіпчук С. В., Караван Б. В. Конструктивні рішення та розрахунок елементів захисних споруд цивільного захисту з залізобетонними арочними покриттями // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: збірник наукових праць. Рівне: «Волинські береги». 2021. Випуск 39. С. 162–176.
3. Високоміцні швидкотверднучі бетони та фібробетони/Дворкін Л. Й., Бабич Є. М., Житковський В. В. та інші. Рівне: НУВГП. 2017.331 с.
4. ДСТУ Б В.2.7 – 43 – 96. Бетони важкі. Технічні умови.

РЕЗУЛЬТАТИ ОБСТЕЖЕННЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ АВТОДОРОЖНИХ МОСТІВ У м. РІВНЕ

В. Караван, к.т.н., доцент,

Національний університет водного господарства та природокористування

Виклад основного матеріалу. Роботи з обстеження та діагностики технічного стану залізобетонних мостів на автомобільних дорогах міста Рівне виконувались для шести споруд. Проектна документація, а також відомості про реконструкцію і ремонти мостів відсутні. Автомобільні мости були збудовані у період з 1960 по 1985 р. Проектне рухоме навантаження на мости становить Н-30, НК-80. Тип штучних споруд – балковий. Поздовжня схема автодорожніх мостів: 11,2+11,2; 11,27+17,15+11,27; 21,5; 20,4+20,4; 14,7; 16,3+21,5+16,3. Повна довжина мостів складає: 24,2; 42,44; 22,6; 42,55; 21,05; 58,06 м; висота мостів – 3,0; 4,6; 4,5; 4,0; 3,9; 9,0 м; ширина мостів – 12,0; 25,45; 32,82; 22,06; 8,82; 15,52 м; будівельна висота пролітних будов – 0,6; 0,75; 1,2; 1,5; 1,0 м.

Мета обстеження – визначення технічного стану і можливості подальшої експлуатації мостів. Для досягнення мети були поставлені задачі та виконані наступні роботи:

- визначені геометричні параметри конструктивних елементів споруд;
- здійснено візуальне та інструментальне обстеження елементів опор, прогонових будов на наявність деформацій, дефектів і пошкоджень з їх фотофіксацією;
- здійснено візуальний огляд мостового полотна, підмостових зон та підходів;
- проведені інструментальні дослідження по визначенню неруйнівним методом міцності бетону в зонах найбільших розрахункових зусиль несучих залізобетонних конструкцій мостів;
- проведені інструментальні дослідження неруйнівним методом для визначення армування та величини захисного шару бетону несучих залізобетонних конструкцій мостів;
- визначено ступінь корозії та втрат площ перерізу робочої арматури несучих залізобетонних конструкцій мостів;
- складані дефектні відомості конструктивних елементів споруд;
- виконані розрахунки несучої здатності конструкцій споруд в проектному стані та з урахуванням виявлених дефектів і пошкоджень;
- проведені геодезичні вимірювання по встановленню відміток (висот) опор, прогонових конструкцій та полотна мостів; визначені прогини прогонових будов та крени (відхилення) опор (стояків, колон) мостів;
- встановлено технічний стан конструктивних елементів та споруд в цілому з урахуванням їх залишкового ресурсу;
- складані висновки та рекомендації за результатами обстеження.

Згідно [1] розглядалися групи конструктивних елементів мостів: мостове полотно, опори, прогонові будови, підмостова зона, підходи.

Технічний стан конструкції мостового полотна в цілому відповідає стану 4 – обмежено працездатний. Технічний стан тротуарних блоків всіх штучних споруд відповідає стану 4 – обмежено працездатний. Технічний стан прогонових будов мостів відповідає станам від 2 – обмежено справний

до 5 – непрацездатний. Окремі прогонові конструкції потребують проведення ремонтних робіт та підсилення. Технічний стан конструкцій опор мостів відповідає станам від 2 – обмежено справний до 4 – обмежено працездатний. Окремі конструкції опор потребують проведення ремонтних робіт та підсилення. Технічний стан підмостової зони споруд відповідає стану 4 – обмежено працездатний.

За результатами геодезичних вимірювань встановили, що максимальний прогин прогонових залізобетонних плит мостів складає 56 мм; максимальне значення вигину попередньо напружених плит становить 28 мм. Максимальне відхилення верху паль (стояків) опор від осі складає 42 мм.

За результатами проведеного обстеження та розрахунків згідно [1] визначили, за кваліфікаційними таблицями, експлуатаційні стани конструктивних елементів мостів та величину їх зносу. Знос мостового полотна склав 27-42 %, знос прогонових будов мостів визначили в межах від 3-8 % до 42-65 %, знос конструкцій опор становив від 3-8 % до 27-42 %, максимальний знос елементів підмостової зони мостів склав 27-42 %. Здійснивши розрахунки згідно [1] визначили залишковий ресурс конструкцій мостів, який для всіх споруд склав 0...1 рік.

Висновки. На основі проведеного обстеження та діагностики технічного стану залізобетонних мостів на автомобільних дорогах міста Рівне встановили:

1. Технічний стан мостів по вул. Жоліо Кюрі, вул. Гетьмана Сагайдачного, вул. Пересопницькій, вул. Степана Бандери в цілому відповідає стану 4 – обмежено працездатний. Залишковий ресурс мостів вичерпано.

2. Технічний стан мостів по вул. Князя Володимира та вул. Проспект Миру в цілому відповідає стану 5 – непрацездатний. Залишковий ресурс мостів вичерпано.

Бібліографічний список

1. ДСТУ-Н Б В.2.3-23:2009 Споруди транспорту. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 54 с.
2. ДБН В.2.3-22:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Основні вимоги проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 73 с.
3. ДБН В.2.3-14:2006 Споруди транспорту. Мости та труби. Правила проектування. – Київ: Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства, 2006. – 217 с.
4. ДБН В.1.2-15:2009 Споруди транспорту. Мости та труби. Навантаження і впливи. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 84 с.
5. ДБН В.2.3-6:2016 Споруди транспорту. Мости та труби. Обстеження і випробування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. – 44 с.
6. СОУ 45.2 – 00018112-026:2008 Споруди транспорту. Дефекти автодорожніх мостів. Класифікація.
7. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 44 с.
8. ДБН В.2.6-98:2009 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
9. ДСТУ Б В.2.6-156:2010 Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону. Правила проектування. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2011. – 118 с.

ДО РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ НА РОЗТЯГ СТАЛЕФІБРОБЕТОНУ, АРМОВАНОГО ФІБРОЮ ЗІ ЗАГНУТИМИ КІНЦЯМИ

*Р. Кінаш, д.т.н., професор,
Гірничо-металургійна академія, Краків (Польща),
Львівський національний університет природокористування,
І. Біденко, аспірантка,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. На основі теоретичних досліджень [1] і з урахуванням експериментальних даниху «Рекомендаціях...» [2] пропонувалося міцність сталевібробетону на розтяг R_{fbt} , за умови, що вся фібра під час руйнування витягується з бетону і її частина не розривається, розраховувати за формулою:

$$R_{fbt} = m_2 R_b \left[\frac{k_{or}^2 \mu_{fv} l_f}{4 \eta d_f} + 0,08 - 5,5 \mu_{fv} \right], \quad (1)$$

де $m_2 = 1,2$ – коефіцієнт умов роботи;

R_b – призмova міцність бетону;

k_{or} – коефіцієнт орієнтації фібрової арматури;

μ_{fv} – коефіцієнт фібрового армування за об'ємом;

l_f – довжина фібри;

η – коефіцієнт, який враховує зчеплення фібр з бетоном;

d_f – діаметр фібри.

Ця формула поширювалася на сталевібробетон, армований фіброю з канатів, сталевого листа та маловуглецевого дроту.

У зведенні правил СП 360.132580.2017[3] та його попередній редакції формула (1) отримала вигляд:

$$R_{fbt} = \gamma_{fb2} R_b \left[K_T \frac{k_{or}^2 \mu_{fv} l_f}{8 \eta d_f} + 0,08 - 0,5 \mu_{fv} \right], \quad (2)$$

де $\gamma_{fb2} = 1$ для фібри виготовленої зі слябів і 1,1 - для фібри з дроту і листа;

$$K_T = \sqrt{1 - (1,2 - 80 \mu_{fv})^2}.$$

За цією ж формулою пропонується розраховувати міцність на розтяг сталевібробетону f_{cfdt} і у вітчизняних нормах [4], але зі заміною коефіцієнта γ_{fb2} на 1,1 для фібри зі загнутими кінцями, зі сплющеними кінцями та хвилястої фібри. Коефіцієнт η для фібри зі загнутими кінцями прийнятий 0,9.

У праці [5] показано, що міцність сталевібробетону на розтяг f_{fct} доцільно розраховувати за формулою:

$$f_{fct} = k_{or}^2 k_{an} \rho_{fv} f_f, \quad (3)$$

де k_{an} – коефіцієнт анкеруючої здатності;

f_f – міцність фібри на розтяг;

ρ_{fv} – коефіцієнт фібрового армування за об'ємом.

У праці [5] яків [1], пропонується коефіцієнт k_{an} розраховувати за формулою:

$$k_{an} = \frac{l_f f_{c,prism}}{4d_f \eta_f f_f}. \quad (4)$$

Крім того, результати виконаних експериментів [6] з витягування фібри із бетонних призм засвідчили, що коефіцієнт η_f не є постійний, оскільки значну частину витягуючого зусилля сприймає кінцевий анкер фібри. Тому запропоновано коефіцієнт анкеруючої здатності призначити як закладання фібри у бетонна чверть її довжини (середня довжина закладання у перерізі тріщиною) і з урахуванням результатів виконаних експериментів [6]:

$$k_{an} = \frac{1}{f_f} \left(0,806 \frac{f_{c,prism} l_f}{4d_f} + 327,98 \right). \quad (5)$$

Отже, формулу (3) для обчислення міцності сталевібробетону на розтяг можна записати:

$$f_{fct} = k_{or}^2 \left(0,806 \frac{f_{c,prism} l_f}{4d_f} + 327,98 \right) \rho_{fv}. \quad (6)$$

Висновки. Отримана формула для обчислення міцності сталевібробетону на розтяг, армованого фіброю вітчизняного виробництва зі загнутими кінцями типу HE1050. Після виконання експериментальних досліджень розтягнутих сталевібробетонних елементів цю формулу можна буде за необхідності уточнити.

Бібліографічний список

1. Рабинович Ф. Н. Дисперсно армированные бетоны. Москва: Стройиздат, 1989. 174 с.
2. Рекомендации по проектированию и изготовлению сталефибробетонных конструкций. Москва: НИИЖБ Госстроя СССР, 1987. 148 с.
3. СП 360.132580.2017 Конструкции сталефибробетонные. Правила проектирования. Москва: Стандартинформ, 2018. 70 с. [Введ. в действ. 2018.06.12].
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016 Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсноармованого бетону. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 32 с. [Чинний з 2017.04.01].
5. Кінаш Р., Білозір В., Біденко І. Теоретичне оцінювання міцності на розтяг бетону, армованого сталевіброю фіброю зі загнутими кінцями. Вісник Львівського національного аграрного університету. Сер. Архітектура і сільськогосподарське будівництво, 2021. №22. С. 17–22.
6. Kaczmarczyk G.P., Kinasz R., Bilozir V., Bidenko I. Application of X-ray Computed Tomography to Verify Bond Failures Mechanism of Fiber-Reinforced Fine-Grain Concrete. Materials 2022, vol.15, no. 2193. P. 1-15.

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

*А. Коверніченко, к.т.н., доцент,
Криворізький національний університет,
Б. Сизий, курсант,*

*Відокремлений структурний підрозділ «Криворізький фаховий коледж
Національного авіаційного університету»*

Виклад основного матеріалу. Процес вивчення сировини для в'язучого ґрунтується на законах створу і обов'язкової відповідності властивостей. Дослідження починається з сировинних ресурсів, з вивчення необхідного рівня якісних показників в'язучої речовини; шляхів і засобів поліпшення головних властивостей в'язучого, наприклад введенням додаткових компонентів, каталізаторів, затверджувачів, з'єднанням з традиційними в'язучими речовинами, використанням технологічних прийомів (подрібнення, збільшення інтенсивності ущільнення, перемішування, тепловою обробкою і ін.

Серед основних положень прогнозування наступні:

Завжди неминучий якісний стрибок до оптимальної структури матеріалу і період через екстремум показників властивостей у міру кількісного накопичення дисперсійного середовища в системі з переходом її з дискретного в злитий плівковий стан по поверхні твердої фази.

Взаємодія твердої і рідкої фаз відбувається за участю молекулярних і електричних сил. Як відомо, по Коену, у цьому процесі фаза, що володіє більшою діелектричною постійною, одержує позитивний заряд, а фаза з меншою діелектричною постійною заряджається негативно. Під впливом зазначеного силового поля вільної енергії поверхні водневі зв'язки між тетрапольними молекулами води руйнуються, і вони орієнтуються, збираючись навколо твердих часток. Позитивні полюси молекул води спрямовані до твердої поверхні, а негативні - до рідкої фази. Вивільнювана при цьому енергія, названа теплотою змочування, є не результатом зниження кінетичної енергії теплового руху молекул, а являє собою залишкову теплоту гідратації іонів, що утворюють поверхню твердої фази.

Властивості зв'язаної води відрізняються від властивостей вільної води не тільки підвищеною щільністю, але і меншою діелектричною постійною, електропровідністю, в'язкістю, температурою замерзання, меншим тиском насиченої пари і осмотичним тиском.

Вибір затверджувачів - каталізаторів реагентів - обумовлений видом і характером застосовуваного полімеру. Полімерні речовини вводять в

змішувальний апарат у вигляді водних дисперсій, водорозчинних полімерів або мономерів. При контакті водної дисперсії - латексу, емульсії - з порошкоподібною в'язучою речовиною в змішувальному апараті відбувається коагуляція дисперсії, в результаті якої вивільнена речовина бере участь в утворенні цементно - полімерного каменю. Найпоширенішим видом водної дисперсії в цементно - полімерних в'язучих речовинах і бетонах поки є дисперсія поливінілацетату, в якій міститься близько 50% твердих частинок, близько 15% пластифікатора (зазвичай дибутілфталат), деяка кількість поливінілового спирту як захисного колоїда. Останій має гарну розчинність в воді, яка, однак, помітно знижується зі збільшенням молекулярної ваги поливінілацетата.

Стабілізатори попереджають передчасну коагуляцію латексу при змішуванні з цементом. Серед багатьох робіт, що проводилися з вивчення мономерів, слід відзначити застосування фурілового спирту з додаванням 10-15% по масі солянокислого аніліну. При взаємодії цих мономерів утворюється фуріланілін у вигляді в'язкої рідини, нерозчинної у воді. Процес полімеризації цієї смоли і її затвердіння можуть бути прискорені за рахунок підвищення кількості солянокислого аніліну, або додавання хлорного заліза, хлористого кальцію та ін.

Висновки. Таким чином, на основі аналізу літературних джерел і дослідження сировинних ресурсів з вивченням якісних показників в'язучої речовини можна визначити оптимальну структуру в'язучої речовини і встановити фазове відношення.

Бібліографічний список

1. Коверніченко Л.М. Заповнювачі для бетону і взаємодія їх з водою/Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві. Випуск 8, Луцьк, 2017. -С.103-110.
2. Kovrnichenko L, Shishkin A. Regulation of the influence of the structure of inorganic binders on their properties//Technology audit and production reserves.2018.№3/1(41).
3. Штарк Йохен, Вихт Бернд. Долговечность бетона / Пер. с нем. - А. Тулаганова. Под ред. П. Кривенко, Техн. ред. Е. Кавалеровой. Киев: Оранта, 2004. - 301 с.
4. Fredericks J. C., Saunders N. R., Broadfoot J. T. Recent developments in positive displacement shotcrete equipment. Shotcreting, Publication Sp—14 ACI.
5. Ir O. K-, Multiple laser shotcrete tunnel lining. Shotcreting, Publication Sp-14 ACI.
6. Reading T. J. Shotcrete as a construction material. Stfpiercihg, Publication SP-14, ACI.

МІЦНІСТЬ КОНТАКТИНИХ ШВІВ РЕМОНТНИХ ПОВЕРХОНЬ БЕТОНУ

*А. Мазурак, к.т.н., доцент, В. Кальченко, аспірант, В. Гораль, аспірант,
Львівський національний університет природокористування*

Тривале і прогресуюче використання бетону і залізобетону практично у всіх сферах життєдіяльності підвищує імовірність їх можливого пошкодження. Необхідність ремонту, підсилення або відновлення будівель та споруд в умовах післявоєнної України буде ставити велику кількість ще не розв'язаних завдань сумісної роботи шарів бетону і торкретбетону. Аналітичний огляд літературних джерел і практичний досвід виконання ремонту бетонних і залізобетонних конструкцій дає можливість характеризувати чинники, які впливають на сумісну роботу ремонтної поверхні і матриці шару [1 - 3].

Виклад основного матеріалу. Проведені теоретико-експериментальні дослідження міцності зчеплення нового і старого бетонів показують, що вона параметри зчеплення можуть змінюватись в широких межах у порівнянні з міцністю монолітного бетону в залежності від ряду умов. Важливими умовами впливу на міцність зчеплення є: вік старого бетону та характер його підготовки чи обробки; склад нового бетону, спосіб вкладання та умови тверднення [2; 3].

Ефективним методом відновлення чи ремонту цементно-бетонних покриттів є технологія торкрету. [3].

В лабораторії ЛНУП були виготовлені 72 бетонні зразки. Поверхня зразків була підготовлена двома варіантами: 1) гладка – рівна поверхня, зачищена дротяною щіткою; 2) гладка фрезерована – на рівній поверхні проведено фрезкування глибиною і шириною до 7 мм та зачищено; в частини підготовлених зразків влаштовували прокладку обробляючи контактну поверхню Ceresit-SD30 перед бетонуванням.

Для визначення міцності зчеплення бетону і торкрет-бетону на підготовлену бетонну основу встановлювали металеві обойми конусного типу із внутрішнім діаметром $d = 70$ мм. Внутрішню частину металевих обойм заповнювали бетоном, торкрет-бетоном і контактну поверхню у вигляді прокладки в половині зразків обробляли Ceresit-SD30. Зразки витримували протягом 28 діб в нормальних умовах. Процес дослідження підготовлених зразків проводили з допомогою спеціального пристосування на розрив.

В таблиці 1 подано середні значення трьох видів зразків: міцність бетону на стиск; міцність бетону на розтяг при розколюванні зразків циліндрів; міцність торкрет-бетону за досліджень зразків, вирізаних із плити товщиною більше 100 мм.

Вітчизняний та закордонний досвід використання адгезійних обмазок між старим і новим бетоном невеликих вузьких ділянок збірних і монолітних конструкцій, доводить, що адгезійний прошарок із полімерів між старим і

новим бетоном значно підвищує міцність зчеплення між ними. Використання полімерів на основі епоксидних смол з метою омонолічення старого бетону з новим дасть можливість отримати максимальну міцність стику обох поверхонь.

Таблиця 1 - Міцність зчеплення дослідних зразків

№ п/п	Шифр зразків	Міцність бетону (матриці), МПа		Міцність ремонтного бетону, МПа		Міцність зчеплення, МПа. Поверхня контакту			
		$f_{c,cube}$	f_{ct}	$f_{c,cube}$	f_{ct}	1 - гладка	2 - гладка фрезерована	3 - гладка	4 - гладка фрезерована
								**контактна поверхня прошарок	
1	C20+C*25	20,55	1,91	24,8	2,18	1,07	1,18	1,36	1,39
2	C20+C*30	20,55	1,91	29,4	2,53	1,07	1,19	1,37	1,40
3	C20+C*т25	20,55	1,91	25,7	2,24	1,11	1,07	1,41	1,41
4	C20+C*т30	20,55	1,91	31,1	2,62	1,12	1,07	1,44	1,43
5	C25+C*30	25,3	2,21	29,4	2,53	1,22	1,37	1,60	1,68
6	C25+C*т30	25,3	2,21	31,1	2,62	1,29	1,24	1,62	1,60

Примітка: С - клас бетону матриці за міцністю на стиск за стандартними кубами, (цифри відображають його проектну величину); С* - клас ремонтного бетону за міцністю на стиск; С*т - клас ремонтного торкрет-бетону за міцністю на стиск; ** - контактна поверхня оброблена Ceresit-SD30.

Висновки. Аналіз результатів досліджень запропонованих в таблиці 1 показує, що міцність зчеплення в певній мірі залежить від підготовки поверхні та технології нанесення ремонтного шару. На зчеплення впливає міцність бетону матриці (С20, С25 – до 12%) і практично відсутній вплив ремонтного шару (С*25, С*30), проте впливає технологія нанесення (до 5%). Фрезерування поверхні для ремонтного бетону покращує зчеплення до 15%. Проте фрезерування не покращує зчеплення при нанесенні шару торкретбетону на гладку поверхню. Зчеплення збільшується понад 20% при використанні прокладок в зоні контакту шарів бетону і торкретбетону. У фрезерованих зразках цей приріст відсутній.

Бібліографічний список

1. Валовой О.І., Попруга Д.В. Міцність контактних швів підсиленних залізобетонних конструкцій. Дороги і мости: Збірник наукових праць. К.:ДерждорНДІ, 2009.- Випуск 11. – С.57-64.
2. Гросс О.І., Пояс Д.В. Міцність контактних швів залізобетонних конструкцій. Дороги та мости: зб. наук. пр. 2009. К.: ДНДІ, 2009. Вип. 11. С. 57–64.
3. Дюженко М.Г., Кацман А.Я., Барчук А.С., Павлов А.П. Набрязг-бетонные работы в строительстве. /; под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. О.П. Мчелдова-Петросяна. - Киев: Будівельник, 1980. – 120 с.
4. Мазурак А.В., Ковалик І.В., Михайлечко В.О., Калітовський В.М. Міцність контактних швів під час ремонту чи підсилення бетонних елементів. Теорія та практика будівництва. – Львів. НУ„ЛП”, 2013. - №755. - С.249 – 254.

РЕВІТАЛІЗАЦІЯ ПАЛАЦУ РОДИНИ ФРЕДРІВ-ШЕПТИЦЬКИХ

*А. Мазурак, к.т.н, доцент, О. Мазурак, к.т.н., доцент, О. Цап, аспірант
Львівський національний університет природокористування*

Існуюча будівля зведена у стилі неоренесансу у 1 половині ХІХ століття і розташована в с. Вишня, Рудківської ОТГ, Самбірського району, Львівської області [2, 3].

Тривала експлуатація, особливо недбала в радянську пору, привела до суттєвих пошкоджень несучих елементів та оздоблення палацу. Для відновлення об'ємно-планувального простору та експлуатаційних характеристик будівлі необхідно провести її реконструкцію, ревіталізацію [1].

Виклад основного матеріалу. Пошкодження елементів даху, поверхонь фасаду, ділянок перекриття, висоли на стінах особливо цокольної частини, замочування основ фундаментів та підвалу, відсутність водовідведення призводять до руйнації будівлі.

Після проведення оцінки технічного стану будівлі пропонуємо технологічний алгоритм виконання робіт із реконструкції і реставрації будівлі: заміна і ремонт конструктивних елементів даху; заміна пошкодженої дахівки; влаштування ринв та водовідведення з даху; ін'єктування конструктивних тріщин; заміна пошкоджених ділянок перекриття; влаштування, відновлення гідроізоляції та водовідведення по периметру будівлі; заміна дерев'яних віконних і дверних заповнень; видалення різноманітних забруднень з поверхонь фасаду; заміна сильно деструктованих аварійних елементів, що не підлягають реставрації; знесолення, видалення біоуразень з кам'яних поверхонь; механічне та хімічне укріплення кам'яних поверхонь; витягування втрачених тяг карнизів; ремонт та хімічна обробка тиньків, скульптур та декору; набирання по місцю на існуючі ділянки, елементів скульптур, їх моделювання згідно архівних даних; фарбування фасаду, стін і стель будівлі [1; 2].

Висновки. Проведені дослідження дозволили проаналізувати причини пошкоджень будівлі і запропонувати оптимальний алгоритми для їх вирішення.

Бібліографічний список

1. Мазурак А.В., Ковалик І.В., Михайлечко В.О., Калітовський В.М. Міцність контактних швів під час ремонту чи підсилення бетонних елементів. Теорія та практика будівництва. – Львів. НУ „ЛП”, 2013. - №755. - С.249 – 254.
2. Полутренко У. Б. Ревіталізація палацово-замкових комплексів як один із методів збереження пам'яток архітектури. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. –2014. –С. 1–2.
3. Рибчинський О.В. Місцева громада та збереження спадщини в контексті ревіталізації ринкових площ історичних міст України. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування. - Київ: КНУБА, 2016. - № 42. - С. 120- 126.

REVITALIZATION OF THE PALACE OF THE FREDRY-SHEPTYTSKYI FAMILY

*A. Mazurak, PhD, Assoc. Prof., O. Mazurak, PhD, Assoc. Prof., O. Tsap,
Lviv National Environmental University*

The existing building was built in the Neo-Renaissance style in the first half of the 19th century and is located in the village of Vyshnya, Rudkiv OTG, Sambir district, Lviv region [2, 3].

Long-term exploitation, especially careless during the Soviet era, led to significant damage to the load-bearing elements and decoration of the palace. To restore the volume-planning space and operational characteristics of the building, it is necessary to carry out its reconstruction and revitalization [1].

Presenting main material. Damage to the elements of the roof, facade surfaces, areas of the ceiling, protrusions on the walls, especially the basement part, soaking of foundations and the basement, lack of drainage lead to the destruction of the building.

After assessing the technical condition of the building, we offer a technological algorithm for the reconstruction and restoration of the building: replacement and repair of structural elements of the roof; replacement of a damaged roof; arrangement of gutters and drainage from the roof; injection of structural cracks; replacement of damaged areas of the ceiling; arrangement, restoration of waterproofing and drainage along the perimeter of the building; replacement of wooden window and door fillings; removal of various contaminants from facade surfaces; replacement of severely destroyed emergency elements that are not subject to restoration; desalination, removal of biodamages from stone surfaces; mechanical and chemical strengthening of stone surfaces; extraction of lost eaves rods; repair and chemical treatment of plasters, sculptures and decor; on-site recruitment of elements of sculptures on existing sites, their modeling according to archival data; painting the facade, walls and ceilings of the building [2, 4].

Conclusions. The conducted research made it possible to analyze the causes of damage to the building and to propose optimal algorithms for their solution.

References

1. Мазурак А.В., Ковалик І.В., Михайлечко В.О., Калітовський В.М. Міцність контактних швів під час ремонту чи підсилення бетонних елементів. Теорія та практика будівництва. Львів: НУ «ЛП», 2013. №755. С.249 – 254.
2. Полутренко У. Б. Ревіталізація палацово-замкових комплексів як один із методів збереження пам'яток архітектури. Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу. 2014. С. 1–2.
3. Rybchynskiy O., 2017. The formation and revitalization of the downtown historic towns of Ukraine. Dr. arch. Lviv Polytechnic National University. Dictionary of the Ukrainian language: in 11 volumes, 1977. V.8, p.897.
4. Havryliv K.M., 2020. Revitalizatsiya zamkovykh ruyin: yevropeys'kyu dosvid. Current issue in research, conservation and restoration of historic fortification, 12. Chelm - Lviv. s. 73-85.

ПРУЖНО-ПЛАСТИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ І МІЦНІСТЬ ВАЖКОГО БЕТОНУ ПРИ КОРОТКОЧАСНОМУ ЦЕНТРАЛЬНОМУ СТИСКУ ПІСЛЯ ТРИВАЛОГО РОЗТЯГУ РІЗНОЇ ІНТЕНСИВНОСТІ

*Г. Масюк, к.т.н., професор, К. Кузьміна, магістр,
 Національний університет водного господарства та природокористування,
 Т. Сасовський, к.т.н., викладач-методист,
 Відокремлений структурний підрозділ «Рівненський фаховий коледж
 Національного університету біоресурсів і природокористування України»*

Виклад основного матеріалу. Проведені експериментально-статистичні дослідження присвячені вивченню опору бетону при зміні знака зусиль. Основні дослідні зразки – призми 10×10×70 см із важкого бетону класу С32/40 природного твердіння. Прийнятий склад бетону по масі Ц:П:Щ = 1:1,66:2,91 при В/Ц = 0,5.

Короткочасне і довготривале випробування бетонних призм на центральний розтяг виконували в пружинних установках потужністю 30 кН при постійній швидкості прикладання навантажень (0,1 МПа/хв.) різної інтенсивності ($\eta_{\tau_1} = \sigma_t / f_{ctk,prism} = 0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8$) з наступною витратою її на протязі $\tau_2 - \tau_1 = 120$ діб, де $\tau_1 = 9$ діб – вік бетону при 70% його міцності. Після розвантаження виконувались короткочасні випробування бетонних призм на центральний стиск в гідравлічному пресі УІМ-50 з постійною швидкістю навантаження (1,0 М Па/хв.). Дослідні значення повздовжніх відносних деформацій ϵ_{σ_c} зразків і їх призмове міцність $f_{ck,prism}$ при короткочасному стиску у віці $\tau_2 = 129$ діб наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

$\epsilon_{\sigma_c} \cdot 10^{-5}$								
σ_c	С - 1 $\eta_{\tau_1}^t=0$	С - 2 $\eta_{\tau_1}^t=0$	σ_c	С - 3 $\eta_{\tau_1}^t=0$	СР-0,2 $\eta_{\tau_1}^t=0,2$	СР-0,4 $\eta_{\tau_1}^t=0,4$	СР-0,6 $\eta_{\tau_1}^t=0,6$	СР-0,8 $\eta_{\tau_1}^t=0,8$
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	10,0	10,0	4	13,75	13,0	14,5	14,5	14,75
6	20,0	20,5	8	29,5	27,5	29,75	29,75	30,5
9	31,7	32,0	12	45,25	43,0	48,0	47,5	47,5
12	47,0	44,5	16	62,25	60,0	67,0	67,5	65,0
15	58,0	58,75	20	84,75	80,0	87,0	87,5	84,5
18	70,7	71,5	24	105,5	98,5	110,5	108,75	106,0
21	87,7	87,5	28	128,75	119,5	138,0	133,25	124,5
24	106,0	101,75	32	155,0	145,5	168,5	153,5	-
27	122,3	121,0	36	183,0	172,5	186,0	-	-
30	141,0	142,75	39	210,75	-	-	-	-
33	163,0	162,5	-	-	-	-	-	-
36	188,3	188,0	-	-	-	-	-	-
39	217,7	218,8	-	-	-	-	-	-
$f_{ck,pzism.}$ М Па	39,0	39,0	$f_{ck,pzism.}$ М Па	39,0	36,0	33,5	31,0	27,5

Як показали проведені експериментально-статистичні дослідження, залежності між січним модулем деформацій $E'_{\sigma_c} = \sigma_c / \epsilon_{\sigma_c}$ в 10^4 М Па і

напруженнями σ_c в М Па або рівнями напружень $\eta_c = \sigma_c / f_{ck,prism\tau_2} = 0; 0.2; 0.4; 0.6; 0.8$ при короткочасному стиску у віці $\tau_2=129$ діб у всіх дослідних зразках виявились з великою достовірністю наступними лінійними кореляційними залежностями:

$$C-1; \eta_{\tau_1}^t = 0: E'_{\sigma_c} = 3.1491(1-0.01138\sigma_c) = 3.1494(1-2.4440\eta_c); \quad (1)$$

$$C-2; \eta_{\tau_1}^t = 0: E'_{\sigma_c} = 3,1040(1-0,01064\sigma_c) = 3,1040(1-0,4151\eta_c); \quad (2)$$

$$C-3; \eta_{\tau_1}^t = 0: E'_{\sigma_c} = 2,9909(1-0,00973\sigma_c) = 2,9909(1-0,3795\eta_c); \quad (3)$$

$$C-0.2; \eta_{\tau_1}^t = 0.2: E'_{\sigma_c} = 3,1580(1-0,00952\sigma_c) = 3,1580(1-0,3428\eta_c); \quad (4)$$

$$C-0.4; \eta_{\tau_1}^t = 0.4: E'_{\sigma_c} = 2,9090(1-0,01094\sigma_c) = 2,9090(1-0,3665\eta_c); \quad (5)$$

$$C-0.6; \eta_{\tau_1}^t = 0.6: E'_{\sigma_c} = 2,8678(1-0,00971\sigma_c) = 2,8678(1-0,3009\eta_c); \quad (6)$$

$$C-0.8; \eta_{\tau_1}^t = 0.8: E'_{\sigma_c} = 2,8028(1-0,00774\sigma_c) = 2,8028(1-0,2128\eta_c); \quad (7)$$

Статистичні параметри кореляційних залежностей (1) – (7) знаходяться в межах: коефіцієнт кореляції – $r = 0,989-0,9980$, його достовірність – $r/m_z = 173.7/645.9$; середнє арифметичне – $M = 1,0001/1,0026$; кількість варіантів – $n = 7/13$; відхилення – $\sigma_x = \pm(0,0311/0,084)$; коефіцієнт варіації $U_x\% = \pm(3,1/0,84)$; показник точності – $P\% = \pm(0,86/0,3)$; показник достовірності – $t = 3,29$; довірлива вірогідність – $P_B = 0,999$.

Подальший аналіз результатів випробувань показників, що залежності між міцнісними і пружно-пластичними характеристиками при короткочасному стиску і початковим рівнем попереднього довготривалого розтягу $\eta_{\tau_1}^t = \sigma^t / f_{ctk,prism}$ також являються лінійними кореляційними залежностями :

$$f_{ck,prism\tau_2\tau_1} = 39,0(1-0,3590\eta_{\tau_1}^t) \text{ М Па}; \quad (8)$$

$$\varepsilon_{fck,prism\tau_2\tau_1} = 212,6(1-0,4824\eta_{\tau_1}^t) \cdot 10^{-5}; \quad (9)$$

$$E'_{oc\tau_2\tau_1} = 3,1050(1-0,1213\eta_{\tau_1}^t) \cdot 10^{-4} \text{ М Па}; \quad (10)$$

$$E'_{fck,prism\tau_2\tau_1} = 1,7756(1-0,2654\eta_{\tau_1}^t) \cdot 10^{-4} \text{ М Па}; \quad (11)$$

$$V_{fck,prism\tau_2\tau_1} = 0,5480(1-0,6340\eta_{\tau_1}^t). \quad (12)$$

В залежностях (8) – (12) : $f_{ck,pzism}$ – призмове міцність; $\varepsilon_{fck,prism}$ – гранична повздовжня відносна деформація; E'_{oc} – початковий модуль пружності; $E'_{fck,pzism}$ – граничне значення січного модуля повздовжніх деформацій; $V_{fck,pzism}$ – коефіцієнт пружності.

Статистики залежностей (8)–(12) і варіаційного ряду співвідношень кореляційний і дослідних значень знайдених величин знаходяться в наступних межах: $|Z|=0.7431/0.9981$; $Z/m_z=4.5/585$; $n = 35$; $M = 1.1151$; $\Delta_{max} = +14.05\%$; $\Delta_{min} = -11.94$; $\pm \sigma_x = 0.055$; $\pm V = 5.49\%$; $\pm P = 0.98\%$; при $P = 3.05\%$; $t = 3.29$ і $P_B = 0,999$.

Висновок. Слід відзначити, що значення величин $f_{ck,prism}$, $\varepsilon_{fck,prism}$, E'_{oc} – при короткочасному стиску після довготривалого розтягу зменшуються зі збільшенням рівня попереднього довготривалого розтягу $\eta_{\tau_1}^t$, а граничні значення січного модуля січних деформацій $E'_{fck,prism}$ і коефіцієнт пружності – збільшуються. Все це необхідно враховувати при розрахунку і проектуванні попередньо напружених залізобетонних конструкцій, що збільшують їх довговічність і надійність.

MULTI-CRITERIA OPTIMIZATION OF HEATING SYSTEM SELECTION

*K. Skiba, M. Eng. R. Kinasz, professor (Full), PhD. D.Sc. Eng.,
Faculty of Civil Engineering and Resource Management
AGH University of Science and Technology in Krakow, Poland*

Main part. The technical requirements for the energy efficiency of single-family buildings are becoming more stringent with each amendment. To improve the energy efficiency of single-family buildings, the legislator is tightening the parameters for the thermal insulation of the building and the non-renewable primary energy ratio [1]. Therefore, a decision problem arises in the form of selecting a heating system that meets the technical conditions. In this paper, an optimization process for the selection of a heating system in a single-family building was carried out. Sustainability aspects were chosen as decision criteria in the process.

This study aims to analyze the heating system installation solutions currently available on the market and to select the optimum variant. A single-family single-story building located in climate zone III was analyzed. Climatic data for energy calculations were taken from the meteorological station located in Zamość, Poland. The building was designed with traditional brick technology, all building partitions were designed on the borderline of technical requirements to objectivize the choice of the heating system [2]. For the reference building, the use of a recuperation system based on cross-flow, counterflow, and rotary heat exchangers was analyzed. A solution based on a counterflow heat exchanger was chosen, which saved 86% of heat loss through ventilation. Heating systems based on the following energy carriers were reviewed: biomass, natural gas, hard coal, and electricity. For these, the most common technical solutions for central heating and hot water systems were selected. Improvements to the baseline variants were then selected to reduce the rate of non-renewable primary energy, i.e. solar collectors, heat pumps, and photovoltaic installation. Finally, 20 heating system variants were created and energy calculations were carried out.

The decision criteria relating to sustainability principles were chosen in fields: environmental, economic and social. The environmental criterion was based on a calculation of the amount of carbon dioxide emitted per year of operation of the system and on the value of the non-renewable primary energy factor. The economic criterion was based on the calculation of the net present value (NPV) relative to the most expensive operating solution based on an electric boiler. The social criterion was based on the comfort of use of the installation in the form of the number of measures taken to maintain the operation of the heating system during the heating season. Multi-criteria optimization was

carried out using the weighted criteria method [3], [4], which involves reducing multi-criteria optimization to single-criteria optimization by introducing a proxy criterion that is a weighted sum of the individual criteria. Criteria were weighted in three variants based on the critical method [5], [6], the subjective expert method, and sustainability.

Conclusions. The results of the calculations of the basic variants indicated that only the biomass system meets the technical conditions set by the legislator for the coefficient of non-renewable primary energy, so improvements have to be implemented. The reason for not meeting the conditions is the high input factor for non-renewable primary energy set out in the methodology [1]. In the case of the energy carriers coal and natural gas, the coefficient is equal to 1.1, which means that even a heating system based on a highly efficient condensing gas boiler cannot meet the requirements. A heat pump powered by mains electricity from grid has a coefficient of 3.0, necessitating the installation of a photovoltaic system.

The results of the multi-criteria optimization indicated, irrespective of the criteria weighting method, an optimum solution based on an air-to-water heat pump operating in a low-temperature underfloor heating system powered by mains electricity from grid and a photovoltaic installation during operating hours.

References

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej. Dz.U. 2015 poz. 376.
2. Foit H., Optymalizacja ochrony cieplnej budynku mieszkalnego, instalacji i źródła ciepła, 2006, 52, s.1–172. ISSN 0867-6038.
3. Marler, R. & Arora, Jasbir. The weighted sum method for multi-objective optimization: New insights. *Structural and Multidisciplinary Optimization*. 2009, 41, 853-862. doi: 10.1007/s00158-009-0460-7.
4. Kim, I.Y., de Weck, O.L. „Adaptive weighted sum method for multiobjective optimization: a new method for Pareto front generation. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 2006, 31, 105–116. doi: 10.1007/s00158-005-0557-6.
5. Diakoulaki D., Mavrotas G., Papayannakis L., Determining objective weights in multiple criteria problems: The critic method, 1995, 22, 7, 763–770. doi: 10.1016/0305-0548(94)00059-H.
6. Skiba K., Kinasz R. Multi-criteria analysis of the construction and material solutions for swimming pool halls in aspects of sustainable development // W: Budivl' ta sporudi special'nogo priznachennâ: sučasni materiali ta konstrukciï [Dokument elektroniczny] : IV mižnarodna naukovo-praktična konferenciâ : 26 kvitnâ 2023 roku, Kiïv, Ukraïna : roboča programa ta tezi dopovidej / Ministerstvo Osviti i Nauki Ukraïni, Kiïvs'kij Nacional'nij Unïversitet Budivnictva ta Arhitekturi. — Wersja do Windows. — Dane tekstowe. — [Kiïv : Kiïvs'kij Nacional'nij Unïversitet Budivnictva ta Arhitekturi], 2023. — S. 26–27.

ІННОВАЦІЙНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ПІДВІСНИХ СТЕЛЬ У ПРОЦЕСІ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ

Я. Фамуляк, в.о.доцента

Львівський національний університет природокористування

Виклад основного матеріалу. Історичні міста та села є важливим компонентом культурної спадщини як Західної України так й інших українських регіонів. Відповідно до Закону України «Про охорону культурної спадщини», з метою покращення справ зі збереженням та популяризацією культурного надбання, також враховуючи швидкі темпи розвитку туристичної необхідність галузі, зростання зацікавленості пам'ятками культурної спадщини як х об'єктами, що визначають привабливість туристичних зон та маршрутів, виникає проведення ремонтно-реставраційних робіт пам'яток архітектури в містах і селах України, зокрема при ревіталізації пам'яток сакральної архітектури.

До початку ХХІ ст. склався розділ теорії архітектури, присвячений адаптивності, він переживає очевидний Ренесанс. Серед її теоретичних продуктів перспективною виглядає концепція «шарів», як найбільш інклюзивна і пророблена. За допомогою концепції «шарів» виявляється можливим адаптивно організувати всі рівні архітектурного середовища.

При процесі ревіталізації пам'яток архітектури, найчастіше використовується комплексний підхід з метою збереження самобутності, автентичності, ідентичності та історичних ресурсів міського середовища. Принцип ревіталізації полягає в розкритті та показі нових можливостей старих форм з урахуванням їх функцій.

Сучасні підвісні стелі характеризуються широкою номенклатурою архітектурно-конструктивних типів зі значним асортиментом лицьових елементів. Поза увагою залишається цілий арсенал можливих художньо-декоративних рішень стель на основі сучасних матеріалів і виробів.

Підвісна стеля - це другорядна стеля, підвішена нижче основної (конструктивної) стелі і є основним елементом сучасного будівництва та архітектури як у житлових, так і в комерційних приміщеннях (див. рис.1).

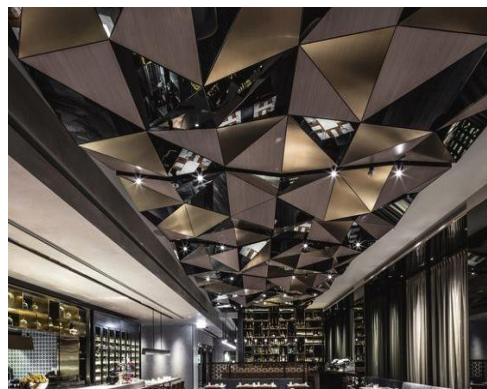
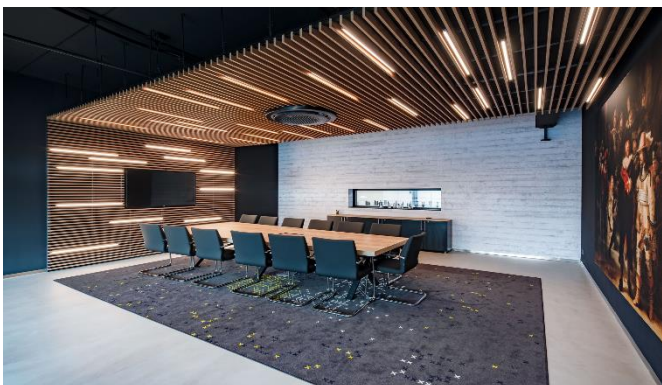


Рис.1. Приклади підвісних стель.

Види підвісних стель (див. рис.2):

1. Криволінійні - допускають створення додаткових рівнів;
2. Площинні - використовуються для монтажу однорівневої стелі;
3. Суцільні (безкаркасні) - дозволяють отримати ідеально гладку декоративну поверхню;
4. Модульні - складаються з окремих елементів, що утворюють багатогранну площину.

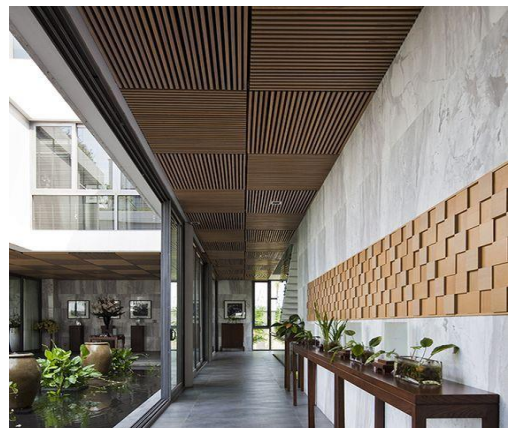
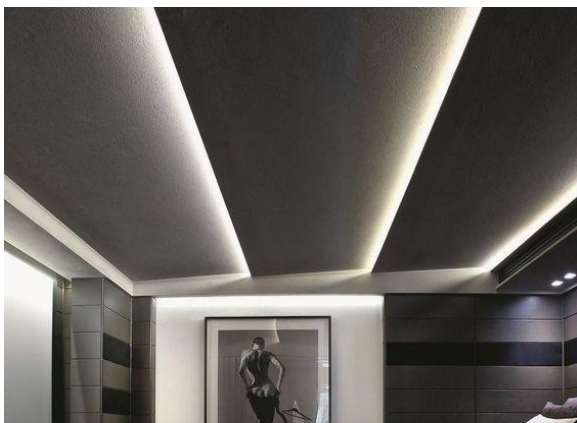


Рис.2. Види підвісних стель

Конструкція підвісних стельових систем монтується по одній схемі:

- основою виступає стельове перекриття і частково верхні ділянки стінового огородження;
- до основи кріпляться елементи каркаса;
- на каркасі фіксується сама підвісна стеля. Вона може бути умовно-цільною або збірною. В якості збірних елементів використовуються касети, рейки, ламелі, градчасті секції і модулі різної форми;
- спосіб фіксації підвісної стельової конструкції і особливості з'єднання окремих елементів залежить від конструкції стелі.

Візуальні можливості. Завдяки фантазії ми можемо прикрасити свій інтер'єр глянцевою, дзеркальною і навіть скляною стелею. При бажанні можна обробити стелю замшевою або оксамитовою тканиною. Ще на неї можна кріпити абсолютно будь-які види освітлювальних приладів. Можна встановити також вбудовані світильники на будь-якій ділянці стелі.

Шумоізоляція і теплоізоляція. Між справжньою і підвісною стелею можна встановити звукоізоляційну систему. Це дасть вам можливість захистити себе від навколишнього шуму. Ще вони здатні добре утримувати тепло у приміщенні.

Зорове сприйняття архітектури підвісних стель, їх композиційна структура (графічна побудова площини, її пластика) значною мірою залежать від того, при якому освітленні переважно має спостерігатися стеля: тільки при денному освітленні або тільки при вечірньому.

Підвісна стеля є досить цікавим елементом. Вона гарно виглядає в інтер'єрі і дає змогу відпустити свою фантазію. За допомогою цього елемента можна втілити практично будь-яке архітектурно-дизайнерське рішення. Зокрема, підвісна стеля - це відмінний варіант для приховування дефектів первинної стелі і приховування різних видів інженерних комунікацій.

Підвісна стеля може бути будь-якого кольору, фактури, архітектурної форми. Змінюючи підсвічування конструкції і конфігурацію підвісних елементів, можна створити неповторний дизайн стелі. Тому це є ідеальним варіантом, як для житлових приміщень, так і для громадських і комерційних, зокрема при ревіталізації пам'яток архітектури.

При процесі ревіталізації виникає проблема в сумісності і взаємодії нових будівельних матеріалів, конструкцій і технологій з автентичними, тому при технологічному обстеженні пам'ятки архітектури проводиться ретельне дослідження її будівельних матеріалів, конструкцій, живопису та предметів інтер'єру і проводяться лабораторні дослідження з визначенням хімічного і петрографічного складу будівельних матеріалів,

стратиграфічного аналізу пофарбувань, визначається наявність вологи в муруванні, тощо.

Висновок. Наведені вище інноваційні засади та прийоми архітектурної композиції, а також матеріали і виробы, які використовують у процесі ревіталізації пам'яток архітектури для розробки одного з найважливіших елементів інтер'єрів будівель різного призначення у деякій мірі розкриває спектр художньо-декоративних можливостей сучасних підвісних стель.

Підвісні стелі виконують такі важливі функції, як покращення акустичних властивостей приміщень; приховання різних інженерних систем і комунікацій; улаштування верхнього освітлення; нівелювання різнорівневої базової стелі або ж, навпаки, утворювання різнорівневої підвісної стелі; покращення теплоізоляційних властивостей конструкцій; запобігання пожежі тощо.

Сучасний будівельний ринок пропонує найширший вибір будівельних матеріалів, які застосовуються як для зведення будівель і споруд, так і зокрема для влаштування підвісних стель при ревіталізації пам'яток архітектури.

Бібліографічний список.

1. Вечерський В. В. Спадщина містобудування України: Теорія і практика історико-містобудівних пам'яток охоронних досліджень населених місць. – К.: НДІТІАМ, 2003. 560 с.
2. Бевз М. В. Історико-містобудівні основи проекту регенерації історичного центру Львова як пам'ятки всесвітньої культурної спадщини ЮНЕСКО // Вісник державного університету «Львівська політехніка». Архітектура №375. Львів, 1999. С. 12-18.
3. Шаповал С.В. Конспект лекцій з курсу «Сучасні будівельні матеріали і технології»/ С. В. Шаповал, А. А. Баранова; Харків, нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М.Бекетова – Харків: ХНУМГ ім. О.М.Бекетова, 2017. -97 с.
4. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник/ Відпов. ред. М.М.Дьомін. – К., КНУБА, 2010.- Вип.27, -380с.
5. <https://www.urbanreflection.in>
6. <https://stylesatlife.com/articles/gypsum-ceiling-designs/>
7. <https://nova-stelya.kyiv.ua/uk>
8. <https://blog.mehbud.com.ua/uk/ceilings/pidvisni-steli-osnovni-vimogi-do-konstrukcii/>

ТОРЦЕВІ УПОРИ В ПРОЛІТНИХ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ, ЯК ЗАСІБ АНКЕРУВАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОГО АРМУВАННЯ В МАСИВІ НІЗДРЮВАТОГО БЕТОНУ

*Ю.. Фамуляк, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування
Б. Демчина, д.т.н., професор,
Національний університет «Львівська політехніка»
Д. Буханець, к.т.н., доцент,
Вища школа господарювання, м. Бидгощ, Польща*

Виклад основного матеріалу. Застосування будівельних матеріалів, які дозволяють ефективно боротись з тепловтратами є характерним для будівельної галузі сьогодення. Дане правило актуальне для всіх видів будівництва – починаючи від житлового та закінчуючи промисловим будівництвом. Дане питання особливо актуальне сьогодні, під час воєнних дій та при значному енергетичному тероризмі з боку країни-терориста московії. Значну нішу серед матеріалів, які використовують при цьому для влаштування огорожуючих конструкцій займають ніздрюваті бетони. Вдалий виробничий досвід та позитивні результати, отримані під час експериментальних досліджень, дозволили такий тип бетону широко використовувати у будівельній сфері України, Польщі, Німеччини та інших зарубіжних країн [1].

Найбільш використовуваними видами ніздрюватого бетону, що застосовують у будівництві – це піно- та газобетони. Вироби та матеріали з ніздрюватих бетонів використовують для мурування зовнішніх та внутрішніх стін, перегородок, з них влаштовують теплоізоляції покрівель, горищ, підлог, заповнюють пустоти, виконують звукоізоляцію залізобетонного перекриття [1]. Серед переваг виробів з піно- та газобетонів потрібно відмітити їх легкість, достатньо низьку вартість, добрі тепло- та звукоізоляційні властивості, вони екологічно безпечні; окрім того, їх можна легко додатково механічно обробляти, тобто: пиляти, свердлити, фрезерувати тощо.

Щодо недоліків ніздрюватих бетонів, то необхідно відмітити їх крихкість і не надто високу механічну міцність, що обмежує використання такого матеріалу. Тому без додаткових, як традиційних так і не традиційних засобів [2], які би сприймали розтягувальні зусилля, конструкції з ніздрюватих бетонів важко використовувати як пролітні згинані конструкції. Те саме можна сказати і про центральні чи позацентрово стиснуті конструктивні елементи – вони вимагають встановлення засобів, які би сприймали стискаючі зусилля. Як було сказано вище, низька механічна міцність ніздрюватих бетонів вимагає встановлення у конструктивних елементах з ніздрюватих бетонів арматурного осереддя, яке б сприймало такі зусилля. З іншого боку, через низьку механічну міцність

такого бетону виникає проблема надійного анкерування робочого армування в масиві ніздрюватого бетону [3, 4]. Одним з варіантів анкерування арматурних стрижнів в крихких, не надто міцних середовищах може бути встановлення на кінцях стрижня, на торцях конструкції торцевих упорів. Збільшення площі змінання ніздрюватого бетону під торцевим упором дозволяє, по-перше, виключити висмикування арматурного стрижня з масиву ніздрюватого бетону, по-друге, захищає торець конструктивного елемента від механічних впливів, що може призвести до руйнування конструкції.

З цією метою було проведено ряд експериментальних досліджень балкових зразків з ніздрюватих бетонів. Аналіз даних експерименту показав, що наявність торцевих упорів в балкових зразках з ніздрюватих бетонів з нетрадиційним гнучким армуванням спричиняє підвищення несучої здатності таких балкових зразків. Збільшення несучої здатності балок проходить лише до певної межі висоти торцевих упорів, що приблизно дорівнює половині висоти балки. Подальше збільшення висоти торцевого упору очікуваного приросту несучої здатності та зменшення прогинів не спричиняє.

Висновок. Отже, встановлення торцевих упорів в конструктивних елементах з ніздрюватих бетонів з нетрадиційним армуванням зменшує прогини останніх під навантаженням та збільшує їх несучу здатність. Наявність нетрадиційного гнучкого армування та торцевих упорів в конструктивних елементах з ніздрюватих бетонів призупиняє процес руйнування останніх. Руйнування проходить не миттєво, а з деяким запізненням. Висоту торцевих упорів в пролітних елементах з ніздрюватих бетонів з нетрадиційним гнучким армуванням доцільно приймати в межах половини висоти балкового елемента.

Бібліографічний список.

1. Опекунов В. В. Пористі композиційні матеріали та їх використання у будівництві. Київ: Академія будівництва України, 2006. 85 с.
2. Famulyak Yu., Sobczak-Piąstka Ju. Badania doświadczalne zginanych belek wykonanych z betonów lekkich zbrojonych siatką spawaną. 62 Konferencja Naukowa Komitetu Inżynierii Lądowej i Wodnej PAN oraz Komitetu Nauki PZITB, 11-16 września 2016, Bydgoszcz-Krynica: Czasopiśmo Inżynierii Lądowej, Środowiska i Architektury, Journal of Civil Engineering, Environment and Architecture. Kwartalnik tom XXXIII, zeszyt 63 (nr 1/1/2016), styczeń-marzec, Rzeszów, 2016. S. 405-414.
3. Анкерування сталеві арматури в безавтоклавному пінобетоні за рахунок зчеплення та пластинкових анкерів: автореф. дис... канд. техн. наук: 05.23.01 [Текст] / В.Б. Верба; Національний університет «Львівська політехніка». – Львів., 2012. – 20 с.
4. Famulyak Yu., Demchyna B., Sobczak-Piąstka Ju. The influence of size and form of plate anchors on their work at anchoring of reinforcement in the array of cellular concrete / AIP Conference Proceedings 2077, 020017 (2019). <https://doi.org/10.1063/1.5091878>.

НІЗДРЮВАТІ БЕТОНИ В КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТАХ АДАПТОВАНИХ БУДІВЕЛЬ ПРИ РЕВІТАЛІЗАЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ

*Ю. Фамуляк, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. В після воєнний період, в Україні, велика увага будівельної індустрії буде повернута до відбудови зруйнованих та пошкоджених будівель та споруд. Разом з тим, важливим питанням залишиться питання реконструкції та реставрації існуючих будівель і споруд. Це питання актуальне й у процесі розширення, переоснащення, перепрофілювання наявних чи занедбаних виробничих або громадських будівель, а також, за виведення з аварійного стану чи відновлення будівель, які мають історичну, наукову чи музейну цінність. В більш широкому аспекті, з погляду архітектури та урбаністики – це переоцінка ролі занедбаного об'єкта, будівлі чи певного простору, та відновлення такого об'єкта за старим або новим призначенням. І тому тут актуальним стає питання так званої «ревіталізації», що з латинської тлумачиться як «повернення до життя» [1].

Важливість проблеми ревіталізації має вагоме підтвердження в стратегічних документах та планах фінансування Європейського Союзу. В країнах ЄС не одне десятиліття відбувається розробка системних рішень для ревіталізації цілих міських районів [1].

Вирішення технічних проблем, що при цьому виникають, досить різноманітні, адже залежать від багатьох чинників, зокрема від матеріалу, з якого виготовлені конструктивні елементи чи конструкції загалом, які необхідно замінити чи підсилити. Досить часто у процесі адаптації пам'ятки архітектури виникає необхідність поєднання в одному перерізі матеріалів, які кардинально різняться за своїми властивостями, міцністю, довговічністю тощо [2]. Важливе також питання збереження автентичності конструкції за реставрації та ревіталізації будівель, коли максимально необхідно зберегти залишки наявних конструкцій. При цьому немаловажне значення надається теплозбереженню та теплоефективності адаптованої будівлі в цілому. І в даному випадку, для вирішення таких проблем практично ідеальним матеріалом виступає ніздрюватий бетон.

В ролі робочого армування в конструкціях з ніздрюватого бетону можна використовувати не лише традиційну сталеву арматуру, яле як показують дослідження, і матеріали біологічного чи органічного походження різного роду сітки. Для збільшення міцнісних характеристик масиву ніздрюватого бетону доцільно застосовували фібру виготовлену з відходів виробництва [3].

Висновки. Узагальнюючи можна констатувати, що нетрадиційне армування органічного чи біологічного походження, або у вигляді різного роду сіток може використовуватись в ролі робочої арматури в пролітних конструктивних елементах з ніздрюватих бетонів, а використання фібри з відходів виробництва, вторинної сировини чи побутових відходів підвищує міцнісні характеристики масиву ніздрюватого бетону.

Бібліографічний список

1. Kaczmarek S. Rewitalizacja terenów przemysłowych. Nowy wymiar w rozwoju miast. Łódź: Wydawnictwo Uniwersytetu Łódzkiego, 2001. 133 s.
2. Фамуляк Ю., Демчина Б., Демчина Х. Дослідження несучої здатності та деформативності згинаних деревобетонних балок / Вісник ЛНАУ № 19 «Архітектура і сільськогосподарське будівництво». – Львів: ЛНАУ. – 2018. – С. 61 – 69.
3. Famulyak Yu., Delyavskyy M., Sobczak-Piastka Ju. Wpływ niekonwencjonalnego zbrojenia na wytrzymałość pianobetonu nieautoklawizowanego / Materiały budowlane. – 2018. – № 5. – S. 14-16. DOI: 10.15199/33.2018.05.05.

ІСНЮЮЧІ ІНЖЕНЕРНІ МЕТОДИКИ ПРОЕКТУВАННЯ ЗАХИСНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ СПОРУД

*С. Філіпчук, к.т.н., доцент, Д. Михальчук, студент
Національний університет водного господарства та природокористування*

Виклад основного матеріалу. В умовах сучасного розвитку зброї різного призначення, одним з головних питань, яке упродовж усього розвитку людства є неодмінно важливим, є ефективність тих чи інших конструкцій укриттів, у тому числі безпосередньо бетонних і залізобетонних. На даний час оцінити їх ефективність можна встановивши вірогідну товщину залізобетону із умови рівномірності із загально прийнятими типами покриттів фортифікаційних споруд. За наближеними формулами, наведеними у [1], можна виконати розрахунки:

а) товщини залізобетонного перекриття залежно від маси фугасної бомби

$$h_1 = k_1 \sqrt[3]{M}, \quad (1)$$

де M – маса бомби, кг; k_1 – коефіцієнт матеріалу, який приймається для покриттів із бетону в межах 0,25...0,35 (значення 0,35 відповідає бетону з протиуламковим шаром армування); товщина перекриття h_1 , м;

б) глибина проникнення снаряда в захисну перешкоду за формулою:

$$h = k_{np} k_{\phi} k_k \frac{MV \cos((\beta n + \beta) / 2)}{d^2}; \quad (2)$$

де M – маса бомби, кг; V – швидкість снаряду, м/с; d – калібр снаряду, м; β – кут між траєкторію влучання снаряду і перпендикуляром до перешкоди; k_{np} , k_{ϕ} , k_k , n – емпіричні коефіцієнти: k_{np} – коефіцієнт піддатливості проникненню матеріалу [2]; k_{ϕ} – коефіцієнт форми головної частини снаряду (1,3 – для бетонобійних снарядів у разі проникнення в бетон або залізобетон, 1 – для всіх інших випадків); k_k – коефіцієнт калібру, який приймається залежно від калібру.

Запропоновані залежності дають досить наближені значення, але їх цілком достатньо для оцінювання можливостей бетону як захисного покриття. Варто зазначити, що дані формули, а відповідно і коефіцієнти, наведені для звичайних бетонів. Вони взагалі не оперують міцнісними та деформаційними характеристиками бетонів, та отримані для, так званого, «фортифікаційного бетону» класу С20/25. У свою чергу для сучасних високоміцних бетонів різних типів варто очікувати дещо вищих показників.

Відношення еквівалентної товщини залізобетонної одношарової плити до загальної товщини розглянутих типів покриттів фортифікаційних споруд прийнято для [2]:

- легкого протиуламкового покриття - 0,55;
- посиленого протиуламкового покриття - 0,66;

- важкого протиуламкового покриття - 0,77;
- протиснарядного покриття за дії:
 - а) уламково-фугасного гарматного снаряду калібром до 75 мм – 0,4-0,6;
 - б) уламково-фугасного гарматного снаряду калібром до 105 мм – 0,49-0,62;
 - в) уламково-фугасного гарматного снаряду калібром до 150 мм – 0,56-0,72.

Можна зробити висновок, що чим вища міцність бетону і більше армування, тим менші товщини необхідні у випадку заміни одного матеріалу іншим. Тому варто очікувати більшу міцність фортифікаційних споруд, зведених із сучасного високоміцного бетону, але це необхідно підтвердити відповідними дослідженнями.

Порівняння необхідної товщини залізобетонних споруд у разі ураження снарядами значних калібрів наведено в табл. 1 [3].

Таблиця 1 – Товщини елементів залізобетонних захисних фортифікаційних споруд за даними [3]

№ з/п	Калібр снаряду, мм		Товщина елементів споруд, м		
	у випадку багатократних влучань	у випадку одиночного влучання	стіни незахищені землею	фундаментна плита	покриття
1	75	105	1,00	0,5	0,8
2	105	155	1,25	0,5	1,0
3	155	220	1,75	0,8	1,4
4	220	310	2,10	1,0	1,9
5	310	420	2,85	1,2	2,6
6	420	-	3,50	1,25	3,5

Висновки. Таким чином, в окремих випадках фортифікаційні покриття у разі використання одношарових залізобетонних сильноармованих плит можна зменшити на 60% товщину покриття.

Бібліографічний список

1. Дерев'янчук А.Й., Шелест М.Б. Артилерійське озброєння і боєприпаси. Навчальний посібник. – Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 415с.
2. Покровский Г. И. Предпосылки к расчётам конструкций на удар и взрыв авиабомб. — М.: Стройиздат наркомстроя, 1943. — 34 с.
3. Половнев С.А.. Железобетонные фортификационные сооружения Польши. – М.: Издание ВИА, 1941. – 87 с.
4. Бабич Є.М., Дворкін А.Й., Житковський В.В., Кочкар'єв Д.В., Філіпчук С.В., Бордюженко О.М.. Рекомендації з проектування залізобетонних конструкцій фортифікаційних споруд. – Рівне: НУВГП, 2018. – 173 с.
5. ДСТУ Б В.2.7 – 43 – 96. Бетони важкі. Технічні умови.

ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ БЕТОНУ ТА ВЕЛИЧИНИ ЙОГО МІЦНОСТІ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ І РУЙНУВАНЬ БУДИНКІВ І СПОРУД

*О. Шишкін, д.т.н., професор,
Криворізький національний університет*

Виклад основного матеріалу. Надзвичайні ситуації зазвичай виникають спонтанно і потребують негайних дій пов'язаних з ліквідацією їх наслідків. В першу чергу це відноситься до аварій, які пов'язані з руйнуванням гідротехнічних споруд, що обумовлює небезпеку підтоплення значних територій та житлових масивів. Не менш важливою є швидкість спорудження конструкцій, які підсилюють ослаблені в наслідок аварії конструкції (зокрема залізобетонні) для запобігання їх подальшої руйнації та впливу на напружено-деформований стан інших конструкцій, які не зазнали руйнації. Найбільш розповсюдженим способом виконання означених умов є застосування цементів, які мають високу активність та швидкість формування структури. Однак наявність таких цементів «під рукою» в значній кількості випадків значно обмежена і потребує вирішення проблеми організації їх пошуку і транспортування в достатній кількості. А такі дії потребують, у першу чергу, наявності часу та транспортних можливостей.

Окрім цього, науковими дослідженнями достатньо ґрунтовно доведено, що бетони, отримані на основі швидкотвердіючих цементів, мають обмежені терміни існування, тобто довговічність. А це потребує додаткових витрат на забезпечення їх достатнього терміну існування. Проблема полягає у явно недостатній кількості існуючих методів розрахунку, конструювання та організаційно-технологічних заходів щодо забезпечення стійкості бетону.

Протягом останніх 30–40 років проблема довговічності цементних бетонів стала дуже актуальною. Забезпечення довговічності бетонів, призначених для використання при будівництві стало основною проблемою. Аналіз існуючих даних показав, що на тлі різкого збільшення тонкості помелу змінився мінералогічний склад цементів бік збільшення вмісту в цементі С3S за рахунок зменшення С2S. Можливо, це стало однією з причин зменшення довготривалої міцності або зниження темпів її зростання. Таким чином, для отримання довговічних бетонів необхідно збереження достатньо високої кількості в цементі С2S, але при забезпеченні високої швидкості формування його структури і, як наслідок, міцності бетону. Авторами встановлено, що означена задача може бути вирішена за рахунок застосування при виготовленні бетону активованої води. Вода - одна з найпоширеніших на Землі речовин, присутня в різних агрегатних станах у всіх її оболонках. Властивості води унікальні та не мають аналогів серед інших природних сполук. Існування міцних водневих зв'язків у розташуванні її молекул води зумовлює високий рівень упорядкованості

структури, що зближує її із твердим тілом. рідка вода є конгломератом «мерехтливих кластерів», що складаються зі структурних асоціатів, подібних до льоду, з водневим зв'язком, які плавають серед мономерних молекул, що мають більш щільну упаковку. Асоціати внаслідок енергетичних флуктуацій з'являються, то зникають. Експериментально показано, що вода та водні розчини після прогрівання при високих температурах та тисках протягом деякого часу перебувають у метастабільному стані. Метастабільна вода характеризується підвищеною розчинною здатністю по відношенню до карбонатів, сульфатів, оксидів і силікатів; вона має знижені значення рН та тривалий час утримує у своєму складі аномальні кількості розчиненої речовини [1]. Так, вода активована при 473, 573 і 673 К, підвищує свою розчинну здатність по відношенню до кальциту в 2,3 та 4 рази відповідно. Здатність води зберігати свій структурний стан протягом деякого часу після зміни зовнішніх умов А. М. Блох [2] назвав «структурною пам'яттю». Означене достатньо широко висвітлено у наукових працях у відкритих літературних джерелах, де показано, що застосування для виготовлення бетону води активованої при температурі близько 270 К призводить до збільшення міцності бетону у віці 2 діб на 30...40%, а у віці 28 діб на 10...15%. Застосування води активованої при температурі від 273 до 373 К призводить до збільшення міцності бетону у віці 2 діб на 40...50%, а у віці 28 діб на 20...30%. Ґрунтуючись на теорії надмалих концентрацій [3-5], проведеними авторами дослідженнями доведено, що застосування суміші неактивованої води і води, активованої при температурі близько 270 К, призводить до збільшення міцності бетону у віці 2 діб на 160...170%, а у віці 28 діб на 40...55%.

Висновки. Застосування ж суміші неактивованої води і води, активованої при температурі від 273 до 373 К, призводить до збільшення міцності бетону у віці 2 діб на 100...120%, а у віці 28 діб на 40...55%. Тобто застосування суміші неактивованої та активованої води, яку можна отримати безпосередньо на місці ліквідації аварії, дозволяє не основі цементів «рядових» марок отримати швидкотвердіючі бетони високої міцності.

Бібліографічний список

1. Дерягин Б. В. Итоги исследования свойств граничных слоев жидкостей и их роль в устойчивости дисперсных систем. Успехи коллоидной химии, 1973, с. 30—38.
2. Блох А. М. Структура воды и геологические процессы. 1969.-216 с
3. Шишкіна О.О. Керування морфологією будівельних об'єктів. Кривий Ріг: Чернявський Д.О, 2021 - 284 с.
4. Шишкіна О.О. Керування структурою води, призначеної для виготовлення дрібнозернистого бетону. Науковий вісник будівництва, 2020, т. 101, №3. С. 133-141.
5. Shyshkina, A., & Shyshkin, A. Application of Colloid Surface-Active Substances as a Nanocatalyst of Reactions Cement Hydration. European Journal of Applied Sciences, 2021. 9(5). 83-99.

ШЛЯХИ ПОКРАЩЕННЯ ДЕФОРМАТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТЕКСТИЛЬНО-АРМОВАНОГО БЕТОНУ

*О. Шишкіна, к.т.н., доцент,
Криворізький національний університет*

Виклад основного матеріалу. Текстильні матеріали все частіше використовують для армування конструкцій завдяки цілому ряду переваг таких як невелика вага, підвищена здатність опиратися корозії та ін. Тож текстильно-армовані конструкційні композити можуть успішно застосовуватися для створення легковагових та тонкостінних конструкцій. Окрім того, вони придатні для підсилення та реставрації конструкцій, які втратили свою несучу здатність.

Але в той же час для текстильно-армованих бетонів притаманні деякі недоліки, основним з яких є значна відмінність деформативності бетонної матриці та текстильного армування. Тобто під дією навантажень бетонна матриця буде руйнуватися раніше ніж будуть реалізовані міцнісні властивості волокон текстильної арматури. Отже, для того, щоб спільна робота текстильної арматури та бетонної матриці була ефективна, необхідно покращити деформативні властивості останньої.

Деякі сучасні дослідження пропонують для поліпшення деформативних властивостей бетону використанням в його складі сталевих фібри [1, 2]. Так в роботі [1] відзначається збільшення міцності на розтяг при згині в 2,5 – 2,8 рази при використанні сталевих волокон в складі дрібнозернистого бетону у порівнянні з неармованим бетоном. Проте в той же час відмічається складність рівномірного розподілу фібри в масі бетону, що знижує ефективність її застосування.

Іншим відомим методом підвищення показників деформативності бетону є застосування полімерів або в складі бетонів, або для просочування бетонів [3]. Та застосування такої технології ускладнює та подовжує процес виробництва конструкцій та виробів.

Водночас існують методи поліпшення фізико-механічних властивостей бетонів, в тому числі деформативних, шляхом використання як органічних так і неорганічних речовин у складі бетону у надмалих концентраціях [4, 5].

Дане дослідження має на меті визначення можливості збільшення деформативних властивостей матриці текстильно-армованих бетонів шляхом їх модифікації органічними речовинами у надмалих концентраціях. За основний показник якості бетонної матриці був прийнятий показник деформації бетону – максимальні відносні деформації.

Для проведення досліджень виготовлялися зразки з використанням портландцементу М400, дрібного заповнювача з максимальною фракцією 0,63 мм, мінерального порошку. В якості мінерального порошку були

використані відходи збагачення залізних руд. Як модифікатор матриці бетону були використані органічні речовини – вуглеводні (МПАР) у надмалих концентраціях. Необхідні концентрації вуглеводнів були отримані розведенням їх у воді в співвідношенні 1 до 1000. Далі отриманий розчин вводили в кількостях, передбачених планом експерименту в воду замішування. В результаті означених дій відбувається структурування води замішування, що супроводжується зміною її параметрів та сприяє покращенню властивостей бетону, виготовленого на її основі.

В ході виконання експериментів встановлено, що введення в досліджувану систему «портландцемент – мінеральний порошок – заповнювач – вода» води, структурованої МПАР, призводить до зміни величини деформацій бетону при дії стискаючих напруг. Був встановлений оптимальний в рамках експерименту вміст МПАР – 0,00028% від маси цементу. Обробка результатів досліджень показала, що максимальне подовження дрібнозернистого бетону з вмістом МПАР 0,00028% збільшується на 29% у порівнянні з дрібнозернистим бетоном без добавки.

Висновки. Встановлено, що використання вуглеводнів у надмалих концентраціях для модифікації бетонної матриці текстильно-армованих бетонів сприяє поліпшенню їх деформативних властивостей. В результаті проведених експериментів визначено, що максимальним подовженням володіють зразки модифікованого дрібнозернистого бетону з вмістом вуглеводнів 0,00028% від маси цементу. Встановлено, що особливістю дрібнозернистих бетонів, виготовлених на воді замішування, структурованій надмалими концентраціями вуглеводнів є те, що вони володіють специфічними деформативними властивостями: при незначних напруженнях в таких бетонах за тих же напруг розвиваються деформації більші за деформації бетонів з крупним заповнювачем в складі. Зі зростанням напруг в певний момент діаграма «напруги – деформації» стає подібною до діаграми звичайних бетонів, виготовлених із застосуванням крупного заповнювача.

Бібліографічний список

1. Високоміцні швидкотверднучі бетони та фібробетони : монографія / Л. Й. Дворкін та ін. Рівне : НУВГП, 2017. 331 с.
2. Guidance for the design of steel-fibre-reinforced concrete. Concrete Society Technical Report. 2007. pp.92.
3. Дворкин Л.И., Дворкин О.А. Основы бетоноведения. СПб.: Строй Бетон, 2006. 692 с.
4. Шишкіна О. Бетони високої міцності для композитних матеріалів. Вісник криворізького національного університету. 2022. 54. С. 42-46 с.
5. Peled A. Pre-tensioning of fabrics in cement-based composites. Cement and Concrete Research. 2007. №37. pp. 805–813.

ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ПРИЗНАЧЕННЯ МІНІМАЛЬНОГО ВІДСОТКА ПЕТ-ФІБРОВОГО АРМУВАННЯ ЗА ОБ'ЄМОМ ЗГИНАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Р. Щмиг, к. т. н., доцент, Вол. Білозір, аспірант,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Мінімальний відсоток фібрового армування доцільно призначати з умови однакової міцності бетонного і фібробетонного згинаних елементів.

Несучу здатність згинаного бетонного елемента можна розрахувати за відомою формулою:

$$M_u = 1,75 f_{ct} \frac{bh^2}{6}, \quad (1)$$

де f_{ct} – міцність бетону на розтяг;

b, h – ширина і висота поперечного перерізу згинаного елемента.

Несучу здатність згинаних фібробетонних елементів за прямокутних епюр у розтягнутій і стиснутій зонах можна розрахувати за відомою формулою [1]:

$$M_u = \frac{f_c \cdot f_{fct}}{f_c + f_{fct}} \cdot \frac{b \cdot h^2}{2}, \quad (2)$$

де f_c – призмova міцність бетону на стиск,

f_{fct} – міцність фібробетону на розтяг.

Прирівнявши рівняння (1) і (2), отримуємо:

$$f_{fct} = \frac{0,583 f_{ct} f_c}{f_c - 0,583 f_{ct}}. \quad (3)$$

Якщо, наприклад, $f_c = 20$ МПа, а $f_{ct} = 2$ МПа, то з рівняння (3) отримуємо $f_{fct} = 1,24$ МПа.

Для залізобетонних стрижнів, які висмикували з бетону, відома залежність [2]:

$$\frac{l_{an}}{d} = \frac{\eta f_{yk}}{f_{ck}}, \quad (4)$$

де l_{an} – необхідна довжина зароблення стрижня в бетон;

d – діаметр стрижня;

η – коефіцієнт, який враховує зчеплення стрижня з бетоном і дорівнює 1,2 для гладкої арматури;

f_{yk} – характеристичне значення міцності арматури;

f_{ck} – те саме, бетону.

Еквівалентний діаметр фібри прямокутного перерізу визначимо з рівності периметрів круглого стрижня і прямокутної ПЕТ-фібри:

$$\pi d = 2(b_f + \delta_f), \quad (5)$$

де b_f – ширина фібри;

δ_f – товщина фібри, що дорівнює в середньому 0,2 мм.

Для фібри з розмірами $40 \times 3 \times 0,2$ мм еквівалентний діаметр дорівнює 2,04 мм. Коефіцієнт $\eta = 1,25$ встановлений нами експериментально [3]. З формули (4) отримаємо необхідну довжину анкерування, маючи на увазі, що міцність ПЕТ-фібри $f_{yk} = 80$ МПа. Таким чином, $l_{an} = 10,2$ мм. Отже, коефіцієнт анкеруючої здатності:

$$k_{an} = 1 - \frac{l_{fb}}{l_f} = 1 - \frac{10,2}{40} = 0,75. \quad (6)$$

Міцність фібробетону на розтяг можна визначити за аналогічною формулою норм проектування сталевібробетонних конструкцій [4], в яку можуть бути внесені уточнення після випробувань центрово розтягнутих ПЕТ-фібробетонних елементів:

$$f_{fct} = k_{or}^2 \left(1 - \frac{l_{fb}}{l_f}\right) \rho_{fv} f_{fk}, \quad (7)$$

де k_{or} – коефіцієнт, що враховує орієнтацію фібр в об'ємі елемента залежно від співвідношення розмірів перерізу елемента і довжини фібри [4];

ρ_{fv} – коефіцієнт фібрового армування за об'ємом.

Прийнявши, наприклад, $k_{or} = 0,72$ з рівняння (7) можна знайти мінімальний коефіцієнт фібрового армування за об'ємом, який дорівнює 0,04. Цей коефіцієнт може бути скоректованим за результатами випробувань згинаних ПЕТ-фібробетонних елементів.

Висновки. Запропоновано алгоритм розрахунку мінімального коефіцієнта фібрового армування, який може бути скоректованим за результатами випробувань згинаних ПЕТ-фібробетонних елементів.

Бібліографічний список

1. Конструкції будинків і споруд. Настанова з проектування та виготовлення сталевібробетонних конструкцій : ДСТУ-Н Б В.2.6-78: 2009. – Введ. в дію 01.01.2010. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 43 с.
2. Новое в проектировании бетонных и железобетонных конструкций / под ред. А. А. Гвоздева. – М. : Стройиздат, 1978. – 207 с.
3. Шмиг Р. А., Білозір В. В. Теоретичне оцінювання міцності пет-фібробетону на розтяг. Сучасні технології та методи розрахунків у будівництві, 2022. № 18. С.199 – 212.
4. ДСТУ-Н Б В.2.6-218:2016 Настанова з проектування та виготовлення конструкцій з дисперсноармованого бетону. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 32 с. [Чинний з 2017.04.01].

МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ

УДК 338.45:656

ФОРМУВАННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ БУДІВЕЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ З ДОПОМОГОЮ КОМП'ЮТЕРНОГО АНАЛІЗУ АЛЬТЕРНАТИВ

*Є. Матвійшин, д.е.н., в.о. професора,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Через військові дії в Україні призупиняється виробництво деяких будівельних матеріалів, порушуються поставки ресурсів у будівельній сфері, відчувається брак працівників-будівельників. Окрім того, змінюється попит і ціни на будівельну продукцію. Такі зміни умов діяльності будівельних організацій зумовлюють необхідність перегляду їхніх виробничих програм з погляду достатності ресурсів.

Проблема формування виробничої програми в умовах обмеженості ресурсів з метою отримання максимально можливого прибутку відноситься до задач лінійного програмування. Для випадку, якщо будівельна організація споруджує менше ніж три види продукції, таку задачу можна розв'язати графічним методом [1; 2]. Проте на практиці будівельне виробництво переважно охоплює більший перелік видів продукції, й обмеження стосуються багатьох ресурсів. Дослідники пропонують використовувати для розв'язування таких задач інструменти, що входять до пакету табличного процесора Excel, зокрема засоби «Пошук розв'язку» та «Підбір параметра» [3]. Досвід їх застосування показує, що внесення початкових даних та опис обмежень вимагає спеціальних вмінь і уважності. Тому доцільніше мати простий і зрозумілий спосіб внесення даних та отримання розв'язку.

Одиницями продукції, яку можна реалізовувати, можуть бути завершені будівлі (наприклад, котеджі з кількістю кімнат, яка визначена їхніми проектами, або багатоквартирні будинки з конкретним набором квартир). Тобто змінні, які відповідають виробничій програмі, є цілими числами. З цього погляду алгоритм розв'язування такої задачі може полягати в аналізі всіх можливих альтернатив. Оптимальна виробнича програма за суттю є таким набором будівель, які доцільно спорудити й реалізувати, щоб отримати найбільший прибуток.

Пропонується алгоритм, у якому на першому етапі визначається максимальна кількість будівель K_i кожного типу, яку можна спорудити, використовуючи доступні ресурси (за умови, що інші типи не будуть будуватися). На другому етапі розраховують кількість циклів, які будуть повторюватися в алгоритмі для знаходження найкращого набору збудованих і реалізованих будівель з погляду отримання максимального

прибутку. Цю кількість циклів отримують перемноженням усіх K_i , збільшених на одиницю (бо одна з альтернатив для кожного виду будинків – не будувати жодного). Далі кожен цикл алгоритму полягає в таких діях:

- формування чергового набору будівель (виробничої програми);
- перевірка достатності ресурсів для такого набору;
- розрахунок прибутку, який можна отримати при такій виробничій програмі;
- запам'ятовування даного набору, якщо розрахований прибуток перевищує максимальне значення, отримане на одному з попередніх циклів.

Початкові дані доцільно відобразити в табличній формі (табл. 1). В останній лінійці таблиці вносять доступний обсяг відповідних ресурсів. Для реалізації алгоритму розроблено макрос в середовищі VBA, який дає змогу внести дані в формі Excel-таблиці та відразу отримати оптимальний розв'язок.

Таблиця 1

Форма для внесення початкових даних та отримання розв'язку

Вид продукції (будівлі)	Прибуток з одиниці продукції, тис.грн	Витрата ресурсів на одиницю продукції					Розв'язок: кількість одиниць продукції
		P1	P2	P3	P4	P5	
Б1							
Б2							
Б3							
Б4							
Наявність ресурсів							x

Розв'язок відображається числами в останній колонці, які означають кількість одиниць продукції (будівель) кожного виду, тобто таку виробничу програму, яка при заданих ресурсних обмеженнях дає змогу отримати максимальний прибуток від реалізації цих будівель.

Висновки. Використання описаного алгоритму, який реалізовано як VBA-макрос у табличному процесорі Excel, дає змогу оптимізувати виробничу програму, виходячи із наявності та доступності ресурсів. Простота внесення даних і швидкість отримання результату робить його корисним для практики.

Бібліографічний список

1. Графічний метод розв'язання задачі лінійного програмування. Методичні вказівки до лабораторної роботи / Малкіна В.М., Зінов'єва О.Г. – Таврійський державний агротехнологічний університет, 2014 – 61 с.
2. Єсіна В. О. Конспект лекцій з дисципліни «Оптимізаційні методи і моделі» / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О.М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. – 64 с.
3. Розв'язання задач лінійного програмування за допомогою Microsoft EXCEL / Державний університет «Житомирська політехніка». URL: https://learn.ztu.edu.ua/pluginfile.php/114415/mod_resource/content/1/%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%2008.10.20.pdf

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТА ВІДБУДОВИ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА

*Н. Журавська, к.т.н., доцент,
Київський національний університет будівництва і архітектури*

Виклад основного матеріалу. У зв'язку з війною в Україні особливого значення набуває, в тому числі, енергетична криза з проблемами реконструкції, відбудови та підвищення ефективності систем виробництва, транспортування та використання енергії. Зважаючи на значну роль в енергозабезпеченні країни систем водяного та парового теплопостачання, набувають питання ефективного інноваційного використання теплової енергії на усіх ділянках цих систем та об'єктів: генерації для нагріву води або для утворення пари; транспортування до споживача, при використанні її споживачем. У багатьох галузях досягнуті позитивні результати обробки води в магнітних полях, але є проблеми обумовлені недостатнім розвитком фізики води, особливо при наявності у ній домішок, що призводить до недостатньої їх стабільності [1, 2].

Як відомо, об'єктами теплоенергетики є всі комунальні та промислові установки і апарати, що забезпечують процеси нагріву або охолодження: системи централізованого та децентралізованого теплопостачання, опалення та кондиціювання повітря, тепло технологічні лінії і установки харчового виробництва, ректифікаційні і випарні установки фармацевтичних і парфумерних виробництв, промислові печі та котли, обладнання теплових і атомних електричних станцій. Діяльність фахівців з теплоенергетики направлена на такі об'єкти, як теплоенергетичне обладнання теплових, атомних електростанцій та промислових підприємств; парові, водогрійні котли; теплові двигуни; тепло- та масообмінні апарати; тепло насосні установки; теплоносії та робочі тіла; системи обліку енергії та параметрів енергоносіїв; системи регулювання та автоматизації теплоенергетичних об'єктів; інженерні системи забезпечення клімату [3-5].

Інженери-теплоенергетики здатні розробляти та впроваджувати енергоефективні та енергозберігаючі технології для стаціонарної (ТЕС, АЕС, мала енергетика, комунальна енергетика) та транспортної енергетики (судна морського та річкового флоту, автомобільний та залізничний транспорт), а також технології використання поновлюваних (сонячна, вітрова, біоенергетика) і вторинних енергетичних ресурсів (енергетичних відходів різних виробництв). Фахівці, здатні самостійно проводити проектування, аналіз ефективності та надійності, оптимізацію теплоенергетичних

пристроїв та систем; застосовувати сучасні енергоефективні технології; підвищувати екологічну безпеку теплоенергетичного обладнання [1-6].

Висновки. Таким чином, соціально-економічний розвиток та відбудова держави не можливо без постійних впливів економіки і соціальної сфери на навколишнє природне середовище. Застосування отриманого досвіду дозволяє обґрунтувати технології боротьби з накипами, інтенсифікувати різні технологічні процеси, які впливають на енергоефективність систем теплопостачання та їх екологічні показники при незначних матеріальних та енергетичних витратах. Обробки експериментальній і натурній перевірці теоретичних результатів - є актуальною науково-практичною задачею [1-7].

Бібліографічний список

1. Журавська Н.Є. Регіональна політика розвитку енергоефективних систем тепло- та водопостачання / Н.Є. Журавська, Е.С. Малкін // II міжн. н.-пр.конф. Рег.політика: історичні витоки, законодавче регул., практ. реалізація. – Київ – Тернопіль: 2016. – В 2-х ч. – Ч.2. – с. 24-27.

2. Журавська Н.Є. Ефективна технологія управління процесами систем теплопостачання в будівництві / Н.Є.Журавська // Міжнародної науково-практичної конференції «Ефективні технології і конструкції в будівництві та архітектура села. Розробка інноваційних моделей екопоселень Прикарпаття та Карпат» (2019; Дубляни) 15-17 травня 2019 р. Львівський національний аграрний університет. «Вісник Львівського національного аграрного університету: Архітектура і сільськогосподарське будівництво». – Львів: Сполом, 2019. – с. 65 - 66.

3. Zhuravska N. Determination of heat supply efficiency with external indicators for building industry / International conference of European Academy of Science, February 20-28 Business, Economics & Management. Bonn, Germany. – 2019. – p. 10.

4. Zhuravska N. Energy efficient processing of geothermal water for energy-heating objects of the building industry / WMESS 2019 World Multidisciplinary Earth Sciences Symposium WMESS 2019, Organized by World MESS Ltd. Sokola Tummy 1099/1, 709 00 Ostrava – M. Hory, Czech Republic www.mess-earth.org

5. Журавська Н.Є., Куліков П.М. Організація еколого-економічного управління для систем теплоенергетичних об'єктів будівної галузі / Конференція, Дубляни Львівський національний аграрний університет, 18-20 вересня 2019.

6. Журавська Н.Є. Особливості апаратурної реалізації підготовки води в системах теплоенергетичних об'єктів за допомогою електромагнітних полів / Н.Є.Журавська // Містобудування та територіальне планування: Науково-технічний збірник. Від. ред. М. М. Осетрін. – К.: КНУБА, 2018. – Вип. 68. – С. 190 - 197.

7. Журавська Н.Є. Екологія, економіка та технології будівництва: Машини, процеси, екологія, економіка та технологія будівництва (теорія, експеримент та ефективність застосування): колективна монографія / укл. І. І. Назаренко // Розділ 1, 6 (17 стор.). – К.: «Вид. Людмила», 2020. - 244 с. ISBN 978-617-7828-56-2.

ТЕОРІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

УДК 728.6:316(1-22)

ПРИНЦИПИ ОБ'ЄМНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО ВИРШЕННЯ СІМЕЙНИХ ФЕРМ ВРХ МОЛОЧНОГО НАПРЯМУ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

*А. Баранович, магістр архітектури, Л. Баранович, магістр архітектури,
Я. Фамуляк, в.о. доцента,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. У всьому світі Україну знають як аграрну державу з багатовіковою історією. Наш народ завжди славився працьовитістю та любов'ю до землі. Сучасні ринкові умови, які склалися у світі, вимагають пристосування господарств, як великих так і малих потужностей.

Враховуючи соціально-економічну і культурно-побутову специфіку структури побудови життя і праці в сільських населених пунктах, слід відзначити те, що сімейні фермерські господарства будь-якого спрямування мають значну перевагу в наданні відповідного обслуговування їх, функціонуванні і дотриманні належних нормативів, оскільки мала потужність виробництва надає змогу більше зосередитись на якості продукції, яку випускатиме дане господарство.

Великі фермерські господарства, які розраховані на 50 і більше голів худоби, вимагають для свого належного функціонування великої території для ведення господарської діяльності, а саме випасу худоби, вирощення та зберігання кормів для неї, тощо. Відповідно малі фермерські господарства не мають потреби у значно великій території та повній номенклатурі споруд та будівель, які проектуються на ділянках великих фермерських господарств.

Відповідно до норм проектування, слід відзначити те, що ферми ВРХ малої потужності мають менші санітарно-гігієнічні розриви відносно житла, а отже можуть споруджуватися максимально ближче до споживача, спрощуючи і здешевлюючи тим самим доставку продукції до споживача. Іще однією позитивною стороною у проектуванні таких господарств є те, що мала потужність виробництва не несе великого навантаження на екологічну ситуацію в населеному пункті, а невеликий обсяг продуктів життєдіяльності тварин дає можливість продуктивно переробляти його в добрива.

Висновки. Досліджуючи закордонний досвід у проектуванні фермерських господарств як малих так і великих потужностей, враховуючи багаторічний досвід вітчизняного проектування, слід відзначити, що, беручи до уваги, саме величину господарства, потрібно вирішувати який саме тип утримання великої рогатої худоби необхідно застосовувати. У випадку малих сімейних господарств є ширша можливість для виконання цієї умови. А сама мала кількість поголів'я тварин дозволить будувати такі ферми на невеликій віддалі від населених пунктів, що буде позитивно впливати на транспортування готової продукції до споживача.

Бібліографічний список

1. ВНТП-АПК-01.05. «Скотарські підприємства (комплекси, ферми, малі ферми)». – К.: Мінагрополітики України. – 2005 р. – 111 с.
2. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування та забудова територій». – К.: Мінрегіон України, 2019. – 185 с.
3. ДБН Б.2.4-4-97 «Планування і забудова малих сільськогосподарських підприємств та селянських (фермерських) господарств». – К.: Держкоммістобудування України, 1997. – 27 с.
4. Лоїк Г.К., Тарасюк І.Г., Степанюк А.В, Смолярчук М.В. Розпланування та забудова території сільських населених пунктів і фермерських господарств: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2009. – 344 с.
5. <https://propozitsiya.com/ua/tendenciyi-rozvitku-tehnologiy-virobnictva-moloka-ta-obladnannya-dlya-utrimannya-velikoyi-rogotoyi>.

УДК 728.1 (477.83)

ДО ПИТАННЯ МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ (на прикладі садибного житла Львова сецесійного періоду)

*І. Березовецька, к. арх., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Методику дослідження можна застосовувати при дослідженні інших архітектурних об'єктів різних періодів.

Методика сформована кількома послідовними етапами та ієрархічними рівнями проведення дослідження, що дозволяє отримати об'єктивні та науково-обґрунтовані результати [1, 2].

До загальнонаукових методів дослідження належать: історичний, який дозволяє дослідити генезу даної проблеми у хронологічній послідовності, а також метод структурного аналізу.

До спеціальних методів дослідження належали:

Метод роботи з літературними джерелами, який полягав в ознайомленні з науковою та навчально-методичною літературою – визначили коло питань, які залишилися недослідженими, а також сформували інформаційну джерелознавчу базу для проведення факторного та порівняльного аналізів.

Метод роботи з першоджерелами, який полягає у роботі з проектними архівними матеріалами, які є найбільш вірогідною джерелознавчою базою для проведення дослідження.

Метод камеральних досліджень включає роботу з архівними проектними кресленнями, картографічними та іконографічними матеріалами – дозволив створити списки архітектурних проектів за їх функціональною типологією, порівняти з існуючими списками та уточнити їх; розробити класифікацію об'ємно-просторових та стильових вирішень різних функціональних груп споруд.

Метод натурних досліджень включає візуальне обстеження об'єктів дослідження, фотофіксацію та графофіксацію – дозволив визначити міру збереженості досліджуваних об'єктів, визначити відповідність проектних креслень реалізованим спорудам, проаналізувати значення споруд в існуючій забудові міста, зафіксувати зміни, яких вони зазнали у процесі експлуатації.

Метод типологічних класифікацій включає класифікацію об'єктів за функціональною типологією споруд – проведено структурний аналіз споруд за їх об'ємно-розпланувальними та стильовими вирішеннями.

Почерговість проведення дослідження. На першому етапі були опрацьовані літературні джерела за тематикою дослідження і сформульована постановка проблеми, визначена актуальність дослідження, мета та завдання роботи, об'єкт і предмет дослідження.

На другому етапі була проведена локалізація об'єктів дослідження у забудові Львова. Паралельно була проведена фотофіксація об'єктів дослідження.

На третьому етапі були опрацьовані архівні матеріали. Основними методами роботи стали структурний та стильовий аналізи. Для їх здійснення була проведена ідентифікація об'єктів, а також визначені наступні характеристики: поверховість, загальна площа, типи розпланувального вирішення, стильова характеристика, характерні оздоблювальні елементи, використані будівельні матеріали.

На четвертому етапі були зроблені висновки щодо способів розташування садибних будинків на ділянках, вирішення їх генпланів, а також визначені типи садибних будинків за габаритністю та набором приміщень, їх типові планувальні схеми та характерні будівельні матеріали. На основі аналізу стильових вирішень була розроблена класифікація стильових спрямувань в архітектурі Львова першої третини ХХ ст., а також динаміка їх змін та періодизація розвитку.

На п'ятому етапі була проаналізована архітектура садибного житла Львова першої третини ХХ ст. на тлі наступного архітектурного розвитку. Також була визначена архітектурна цінність певних об'єктів садибного житла та розроблені пропозиції по охороні окремих об'єктів садибних будинків.

Дослідження архітектури садибного житла Львова було проведене на кількох ієрархічних рівнях.

Перший рівень – рівень генерального плану. На цьому рівні були визначені райони садибної забудови досліджуваного періоду у сучасній містобудівельній структурі Львова.

Другий рівень – рівень району. На цьому рівні були уточнені межі досліджуваних територій, а також проаналізовані планувальна структура району та види забудови.

Третій рівень – рівень садиби. На цьому рівні була проаналізована планувальна структура ділянки, її функціональне зонування та способи розташування на ній садибних будинків.

Четвертий рівень – рівень житлового будинку. На цьому рівні був проведений аналіз об'ємно-планувальної структури будинку та його стильові характеристики.

П'ятий рівень – рівень помешкання. На цьому рівні були проаналізовані функціональне зонування помешкання, набір приміщень та їх габарити.

Висновок. Для аналізу архітектури садибного житла Львова періоду сецесії опрацьовано методіку дослідження, яка ґрунтується на використанні загальнонаукових та спеціальних методів дослідження.

Бібліографічний список

1. Методи наукового дослідження - Методологія і організація наукових досліджень - Навчальні матеріали онлайн (pidru4niki.com)
2. Лазарева О.В. Методологія наук. досліджень. Вип. 348.pdf (chmnu.edu.ua)

АДАПТАЦІЯ ІСТОРИЧНОГО ЛАНДШАФТУ НА ПРИКЛАДІ ПАРКУ САДИБИ О. ФРЕДРО У с. ВИШНЯ

*О. Колодрубська, к.арх., доцент, А. Мазурак, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Мальовничі куточки ландшафту, особливо віддалені від міських поселень, здавна користувалися увагою. Часто у таких місцях розташовували садиби аристократів чи літні резиденції у XVIII-XIX ст. Навколо палаців закладалися вишукані парки. Багато з них збереглися до наших днів та стали пам'ятками архітектури та садово-паркового мистецтва державного чи місцевого значення. Елементами тяжіння таких садіб, як правило, стають відомі імена власників, їх талановита спадщина, або розташовані на території артефакти природного чи штучного походження [4].

На жаль, не всі садибні комплекси та їх архітектурно-паркові простори збереглися на теренах України повністю. Багато з них потребують збереження та відновлення історично-сформованого ландшафту, оскільки належать до історичної і культурної пам'яті українців та формують національну ідентичність.

До таких садіб належить і садиба Олександра Фредро, відомого польського драматурга, що знаходиться у селі Вишня (колись – Бенькова Вишня) Городоцького району Львівської області, яка перебуває у віданні ВСП «Вишнянський фаховий коледж Львівського національного університету природокористування».

Окрасою садиби є палац зведений у 1835 р. у стилі неоренесансу видатними польськими та англійськими архітекторами. Палац вважається одним з кращих палаців XIX ст. на території Галичини та Польщі і належить до пам'яток історії та архітектури України [2].

Навколо палацу було закладено парк площею 12 га на честь народження доньки О. Фредро – Софії (матері відомого митрополита УГКЦ Андрея Шептицького). З західного боку парку протікає річка Вишня. Гармонійним доповненням ландшафтного ансамблю є водойма, розташована нижче тераси головного корпусу. У парку зростає близько 300 видів дерев, зокрема липи, каштани, ясени, дуби, та унікальні насадження, зокрема, тюльпанове дерево та коркове дерево. Навколо палацу є каштанова алея та алея столітніх лип. У парку було влаштовано доріжки. Парк садиби О. Фредро має статус – пам'ятка садово-паркового мистецтва місцевого значення [3,5]. Нажаль, тепер парк покинутий, втратив свій вишуканий стиль і потребує відновлення.

Щоб зберегти історичний ландшафт необхідна ревіталізація та тактовна адаптація середовища для нових функцій [1].

Необхідними умовами адаптації історичного ландшафту парку є:

- чітке функціональне зонування парку;
- впорядкування і збереження ландшафтних особливостей ділянки, природних артефактів;
- розширення асортименту рослин та утворення закритих місць для спостереження за живою природою;
- пошук привабливих, багатопланових, глибинно-просторових ландшафтних композицій з урахуванням особливостей сезонних змін;
- формування сценарію орієнтації для повноцінного сприйняття ландшафтного об'єкту;
- прокладання додаткових комунікацій для поєднання у систему важкодоступних місць;
- врахування стильових характеристик, етнічних рис малих форм;
- доповнення парку сучасною інфраструктурою;
- використання новітніх технологій для захисту та догляду за компонентами природного ландшафту.

Адаптація парку садиби О. Фредро передбачає збереження природного ландшафту, чітке функціональне зонування території з виділенням широкої зони з експлуатованим рулонним газоном на якому можна влаштовувати тимчасові фестивалі. Зокрема, фестиваль сучасних ландшафтних композицій для покращення якості як паркового середовища, так і формування паркової культури. Організаторами фестивалю можуть бути фахівці садово-паркового господарства ВСП «Вишнянський фаховий коледж ЛНУП».

Висновки. Дослідження спадщини садово-паркового мистецтва показує, що значна частина парків потребує архітектурно-ландшафтної ревіталізації та їх адаптації до сучасних потреб. Адаптація парку садиби О. Фредро та організація у ньому святкування та фестивалю, як складових туристичного бренду «Палац Фредрів-Шептицьких», зроблять територію громади популярною для гостей і туристів та принесуть громаді економічну вигоду.

Бібліографічний список.

1. Дідик В.В., Максим'юк Т.М. Естетика та композиція ландшафту. Проектування ландшафтних об'єктів: композиція та естетичні засади: навч. посібник / Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2012. 244 с.
2. Палац Фредрів-Шептицьких [URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Палац_Фредрів-Шептицьких] [Час звернення 26.05.2023]
3. Парк XVIII століття (Вишня) [URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Парк_XVIII_століття_\(Вишня\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Парк_XVIII_століття_(Вишня))] [Час звернення 26.05.2023]
4. Порт В. ЛАД: Ландшафт-Архітектура-Дизайн / Київ : ArtHuss, 2017. 611 с.
5. Садиба та палац Олександра Фредро (с.Вишня, Львівська обл.): карта, фото, опис [URL: <https://drymba.com/uk/1043062-sadyba-oleksandra-fredro-vyshnya>] [Час звернення 26.05.2023]

МИСТЕЦЬКА МОВА ДЕРЕВА

*С. Пісьо, ст. викладач,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Колись ліси займали величезні простори українських земель, на південь аж у теперішню степову зону. Дерево було найдоступнішим матеріалом не лише для спорудження житла, а й для виготовлення знарядь праці, предметів побуту, культу. Оскільки дерево – матеріал відносно нетривкий, задокументовані речові пам'ятки з нього походять з XI–XII ст. Давні ремісники володіли багатьма способами обробки дерева. До найскладніших належало різьблення. Мистецтво творення рельєфних і фігурних зображень відоме на землях України задовго до утворення Київської держави. Існують літописні відомості про язичницьких ідолів антропоморфних форм. Об'ємно-образне трактування, технологія виконання кам'яних рельєфних та фігурних зображень, що збереглися, переконують, що їх творці мали попередній досвід такої роботи по дереву. Різьбярство як дуже давнє ремесло в Україні має декілька основних видів – об'ємне, або ж скульптурне, належить до найскладніших. Воно вимагає від того, хто ним займається, крім володіння відповідними технологічними знаннями, навичками, ще й вродженого хисту. В побуті скульптурне різьблення набуло ширшого розповсюдження, – виготовляли забавки, подекуди деталі вжиткових речей. Переважно воно мало утилітарне призначення. Для церковного інтер'єру, капличок, подекуди і житла вирізували зображення святих, біблійних та євангельських персонажів. Рідше створювали об'ємні й рельєфні скульптури на світські мотиви. Історія зберегла дуже мало імен обдарованих різьбярів XVI–XVIII ст. З-поміж них – Йоган Георг Пінзель ймовірно з Бучача, Василь з Києва, Григорій Гальченко з Полтави, Федір Сніцер із Миргорода, з дещо ближчих до нас часів XIX – початку XX ст. – В. Бідула з Тернопільщини та В. Турченяка з Івано-Франківщини. На початку XX ст. фігурна різьба – передусім сувенірного характеру – стала популярною на Лемківщині, села Вільна та Балутянка, а згодом завоювала широке визнання. Відомі різьбярі: Одрехівські, Орисики, Сухарські, Стецаки. Проте поширювалася різьба обмежено, – менше її було на землях України, де панувала Православна церква, яка традиційно стримано ставилася до фігурних зображень святих. Дуже популярною вона була на Галичині. Більш розвинутою була орнаментальна різьба, найдавнішим її видом є так звана плоска різьба, різновиди котрої – контурна, нігтеподібна, тригранновиїмкова. Така різьба притаманна Подніпров'ю, зокрема Полтавщині, традиції якої збереглися й досі. Складнішою є плоскорельєфна різьба, до неї належить прорізна, або ажурна, а інколи ці техніки поєднують. Плоскорельєфною різьбою здавен прикрашали речі культового призначення, наприклад, ручні хрести.

Збереглися виконані цією технікою ікони з кінця XVII – початку XVIII ст. (Львівський музей етнографії та художнього промислу). Донині нею декорують окремі знаряддя праці. Ажурна, (пропильна) різьба, використовується в іконостасах, зокрема царських воротах, а також обрамленні ікон. У другій половині XIX ст, на Прикарпатті, Буковині, Полтавщині (менше Чернігівщині) було поширене виробництво речей різноманітного призначення – точених, різьблених, прикрашених техніками інкрустації, інтарсії, випалювання. До трьох останніх вдавалися переважно різьбярі з Карпатського краю. Інкрустацією називається такий спосіб прикрашування предмета, коли на його поверхню наносять візерунок зі шматочків дерева іншого (переважно природного) кольору, перламутру, вставляють бісер, метал. Коли ж орнамент або зображення (наприклад, букет квітів) виконують через вставлення на декоровану річ лише шматочків різноколірного дерева – це інтарсія. Виготовлення таких речей у Карпатському краю пов'язане з творчістю Шкрібляків із с. Яворів, що біля Косова. Юрій Шкрібляк (1821–1884), його сини Василь, Микола та Федір створювали гуцульські різьблені тарелі, рахви, скриньки, хрести, цукернички, вази, декоровані технікою інкрустації та інтарсії, й досі умільці продовжують і розвивають народні традиції у різних карпатських селах. Поширене декорування дерев'яних різьблених, точених речей також випалюванням, декоративні мотиви, композиції наносять на поверхню предмета декількома способами, найпростіше – розпеченим штампиком. На Яворівщині (Львівська область) поширене контррельєфне різьблення на покритому відповідним барвником (бейцом) тлі. Виконані так тарелі, плакетки, скриньки й інші предмети, переважно сувенірного призначення.

Висновки. Українські митці котрі працюють у царині художньої обробки дерева ідуть своїми шляхами, незважаючи на доволі широкий діапазон технологічних прийомів та пластичних вирішень, втілюють власні задуми в цьому мистецькому напрямку створюючи сучасні національні виставкові та ужиткові функціональні мистецькі твори. Рукотворність яких є основою неповторності різьбярських виробів, традиційних форм та декору, а їхні витвори виняткові у всій своїй красі, є зразком високої майстерності народних умільців які співзвучно впливають на формування гармонійного сучасного архітектурного середовища села.

Бібліографічний список.

1. Драган М. Українська декоративна різьба XVI-XVIII ст. Київ: Наукова думка. 1970. 204 с.
2. Січинський В. Історія українського мистецтва. Т. 1. Нью-Йорк. 1956. 180 с.
3. Чепелик О. Скульптор Пінзель і духовний ландшафт українського бароко. Вісник Національної академії керівних кадрів культури і мистецтв, 2013. 2, 168-170 с.
4. Данилюк А. Г. Давня архітектура українського села. Етнографічний нарис. К.: Техніка, 2008. 256 с.; іл.
5. Чегусова З. Українські провідні митці художньої обробки дерева (остання третина XX – початок XXI століття): [сайт] URL: <https://ethnography.org.ua>

ОСОБЛИВОСТІ ІНТЕР'ЄРУ ТА ЙОГО СУТНІСТЬ

*Н. Савчак, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Знайомлячись з архітектурою будівлі, ми будемо своєю уяву про неї на основі аналізу її зовнішнього вигляду та внутрішнього змісту. Проходить сумарна оцінка внутрішніх та зовнішніх якостей архітектурного простору, його відповідність призначенню будинку.

Мета дослідження: розглянути особливості інтер'єру та його сутність. Провести сумарну оцінку внутрішніх і зовнішніх якостей архітектурного об'єкту, його відповідність призначенню будівлі.

Архітектурно-просторове середовище – це комплекс вирішення внутрішнього простору і зовнішнього об'єму. Характер внутрішньо-просторового середовища визначає вибір інженерно-технічних та художніх засобів, що у великій мірі впливає на композиційне вирішення будівлі чи споруди. Власне тому, Ле Корбюзьє визначав інтер'єр як «...принцип проектування будинку з середини».

Інтер'єр (фр. Intérieur – внутрішній) – це зорове обмеження, штучно створене середовище, яке забезпечує людині умови для життєдіяльності, та задовольняє її фізичні та духовні потреби [1]. Інтер'єр впливає на людину. За словами О.В. Луначерського, «...кожна витончена і добре розмальована чашка, кожна світла кімната, кожна комбінація квітів у саду...є ніби попереднє здійснення того великого і чудесного всесвіту, в якому за словами Маркса, чоловік хоче перетворити даний йому світ, що в багатьох відношеннях тепер його не задовольняє і є недостатній» [2].

Інтер'єр – поняття широке і багатогранне. У римського історика архітектури Фоцілена є визначення інтер'єру як складного і багатопланового світу: «в області інтер'єру привілеія архітектури перед всіма видами мистецтв заключається не тим, що вона обмежує певний простір, оточує його стінами, а тим, що вона будує внутрішній світ, в якому простір і світло вимірюються за законами геометрії, механіки та оптики» [3].

Близькість інтер'єру до людини вже в самому визначенні, де міститься внутрішня його перша і основна особливість – безпосередня близькість до людини до її заняття, побуту. Власне цією особливістю і пояснюється велика сила впливу інтер'єру на людину. Людина живе, працює, вчиться у створеному для неї архітектором інтер'єрі, і завдання архітектора – створити гідне для людини оточення.

Інтер'єр викликає різні реакції позитивні чи негативні. Людина привикає до певних пропорцій приміщень і почуває себе скованою в приміщеннях з викривленими пропорціями. Достатньо згадати гранично замкнений глухими стінами простір єгипетських храмів, який викликав у

присутніх почуття пригніченості і страху перед загробним життям, усвідомлення їх немочі [4].

Динамічний характер інтер'єру, характер діяльності людини в інтер'єрі має велике значення для вироблення типу інтер'єру, його формування.

Праця на постійному місці складає тільки частину діяльності людини. Форми діяльності людини в інтер'єрі значно ширші і поєднують стан її спокою та активної діяльності. Це дозволяє говорити про динамічний характер інтер'єру.

Інтер'єр повинен забезпечити умови для нормальної життєдіяльності людини, тобто повинен здаватися конкретною для кожного типу будівель функціональною програмою. обов'язковою рисою проектування сучасного інтер'єру є використання науково-обґрунтованих даних про реакцію людського організму на створювані для нього умови.

На основі зібраних цілою низкою природничих наук, розвинулись прикладні науки – світлотехніка, кольороведення, акустика, які дають безпосередній нормативний матеріал для проектування інтер'єру. Кольороведення дає архітекторам дані про вплив на людину окремих кольорів і кольорових сполучень, вчить користуватися явищами контрасту і основними законами гармонійного сполучення кольорів [5].

Вимоги функціональності, доцільності інтер'єру тісно переплітається з фактором економічної доцільності і ним зумовлюється. Створюючи вигідний і красивий інтер'єр, архітектор зобов'язаний вкластися у відведену кошторисну вартість робіт по внутрішньому оздобленню і обладнанню будинку, тобто запропоноване архітектором вирішення повинно бути виправданим з економічної точки зору.

Висновки. Дане дослідження дає змогу виділити наступні напрямки:

- Близькість інтер'єру до людини;
- Динамічний характер інтер'єру;
- Функціональну доцільність інтер'єру;
- Використання наукових даних у проектуванні інтер'єру;
- Економічна доцільність інтер'єру.

Бібліографічний список.

1. Курлішук Б.Ф. Проектування Інтер'єрів житлових і громадських споруд: Б.Ф. Курлішук – К.: вид. ІСДО, 1995 р.
2. Білодід Ю.М. Основи дизайну/Ю.М. Білодід, О.П. Полішук. Навч. посібник. – К.: вид. ПАРАПАН, 2004. – 240 с.
3. Михайленко В.Є. Основи композиції. Геометричні аспекти художнього формоутворення/В.Є. Михайленко, М. і Я. Лев – Київ: Каравела, 2004.
4. Жоголь Л.С. Декоративное искусство в интерьере общественных зданий: /Л.С.Жоголь – К.: Будівельник, 1978.
5. Савчак Н.С. Світлокольорова композиція навчальних аудиторій // Прикладна геометрія та інженерна графіка. Н.С. Савчак – К., КНУБА, 1999 – Випуск 66. – с 205-208.

ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ

УДК 379.85

РОЗВИТОК СІЛЬСЬКОГО (ЗЕЛЕНОГО) ТУРИЗМУ НА РОЗТОЧЧІ

*І. Баран, к.іст.н., доцент, О. Дерпак, філол.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Розточчя – це один з найцікавіших географічних регіонів Центрально-Східної Європи. Ця височинна територія тягнеться з північного заходу на південний схід, від Красника Люблінського воєводства Польщі до Львова в Україні. Має 180 кілометрів довжини, з яких - 110 знаходяться на польській території.

Саме тут можна знайти найчудовішу, незайману людиною природу. Розточчя – це край, переважно вкритий лісами та порізаний ярами й долинами струмків і рік. Чудові панорамні ландшафти, якими можна милуватися безкінечно!

Безперечною цінністю Розточчя є туристичні маршрути для пішого мандрування і проїзду велосипедами та для прогулянок верхи на конях. У будь-яку пору тут є можливість для відпочинку та отримання вражень. Важко злічити сотні кілометрів тутешніх туристичних шляхів!

Сільський (зелений) туризм, або агротуризм, є одним з видів екологічного туризму, який останнім часом набуває поширення і продовжує активно розвиватися в багатьох європейських країнах. Проте в Україні він щойно починає розвиватися.

Агротуризм дає можливість міським жителям відпочити в сільській місцевості на природі, позбутися стресів, відвідати місцеві пам'ятки, ознайомитися з побутом сучасних сільських мешканців та народними традиціями, які вони зберігають, а за бажання - взяти участь у сільськогосподарських роботах.

Цей вид туризму, сприяючи розвитку малого бізнесу в аграрних регіонах, дає можливість міським мешканцям активно відпочивати в приватних сільських господарствах, а сільським господарям поліпшити своє фінансове становище.

В період 1990-х років припав занепад великої кількості рекреаційних баз які функціонували на Розточч в другій половині ХХ століття.і. Тому ініціатива громадських організацій і місцевих органів щодо розвитку осередків сільського туризму виявилась досить актуальною. У кінці 1990-х років Було створено Жовківський осередок туризму з п'ятьма базовими пунктами (Жовква та чотир навколишніх села- Стара Скварява, Глинсько, Крехів, Мокротин).

Жовква – це взагалі унікальний музей під відкритим небом, а кожне з цих сіл мало свої унікальні особливості, В Глинську були залишки давньоруського городища XII століття, В Старій Скваряві деревяна церква з унікальним іконостасом Жовківської середньовічної школи Івана Рутковича,

в Крехові, як згадувалося монастир, Мокротин особливий унікальною природою та героїчними теренами де діяла УПА.

Яскравою ілюстрацією може бути 3-річний досвід становлення сільського туризму на Жовківщині, зокрема на Жовківському Розточчі. Зараз інтерес до цього регіону зростає з погляду релігійного (Крехівський монастир), екологічного (заповідник і Яворівський національний парк) та міжнародного (близькість до Польщі) туризму.

На початок 2000 р. він налічував 20 сільських садиб, що могли одночасно обслуговувати до 90 - 100 чол. Обов'язковим елементом розвитку сільського туризму на Жовківщині були заняття й тренінги з організаторами туризму та власниками садиб.

Окремі акції організовувались для туристських груп гостей з Польщі й Канади - сільські фестини. Відроджуються запрошення шкільних груп з різних регіонів України для ознайомлення з природою, історією та культурою цього краю.

Жовківський досвід ілюструє можливість розвитку на територіях, де існують багаті природні й культурні туристські ресурси, сільського туризму, який синтезує в собі кілька напрямів туризму (відпочинковий, пізнавальний, активний), а полем його реалізації є сільська місцевість та довкілля, що її оточує.

Серед проблем розвитку сільського (зеленого) туризму найголовнішою є визначення правового статусу цього виду діяльності.

Через все Розточчя пролягає Центральний Велосипедний Маршрут, що є міжнародним і веде від Красника в Республіці Польща до Львова. Також існує безліч кількогодинних місцевих велосипедних маршрутів.

Також тематика й види екскурсій, які можна проводити і в сільській місцевості, дуже різноманітні. До найпоширеніших видів екскурсійної діяльності в сільській місцевості належать краєзнавчі. Ці екскурсії охоплюють як природу, так і історію, етнографію, архітектуру місцевості, життєписи видатних осіб, які народилися або жили тут.

Основою для підготовки екскурсій у сільській місцевості можуть стати матеріали краєзнавчих і меморіальних музеїв, як державних, так і тих, що працюють на громадських засадах (у школах або при клубах). Саме працівники й активісти цих осередків організовують і проводять пошукову, методичну та екскурсійну роботу в сільській місцевості.

Вийшов у світ довідник-каталог "Відпочивайте в українському селі", де зібрано адреси господарств з різних регіонів України, які готові прийняти гостей.

Український сільський туризм може стати візитною карткою нашої держави на міжнародному туристичному ринку. Отже, сільський (зелений) туризм в Україні набуває дедалі більшого поширення.

За агротуризмом в Україні велике майбутнє.

Бібліографічний список

1. Алла Кушнарєнко. Зелений туризм в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: https://www.ukrmol.kiev.ua/2015/02/blog-post_17.html?m=1
2. Розточчя- відпочинок душі. Електронний ресурс. Режим доступу : <https://www.polscha.travel/uk/%D1%96z-s%D1%96m%D1%94iu/nash%D1%96-propozit%D1%96%D1%97/roztochchia-v%D1%96dpust%D1%96t-dushu-na-prirodu>

ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ ГРОМАД

*М. Богіра, к. е. н., доцент, Н. Стойко, к. е. н., доцент,
В. Онисковець, аспірант, О. Черечон, аспірант
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. У результаті адміністративно-територіальної реформи в Україні утворено 1 469 територіальних громад [1], яким надано право самостійно вирішувати як розпоряджатись земельними ресурсами [3]. У цьому контексті слід відзначити, що успішність розвитку територіальної громади в значній мірі буде залежати від ефективності використання земельних ресурсів, які мають вагоме значення для життєзабезпечення, виробництва в аграрному та лісовому секторах, будівництві, промисловості, тощо. Це вимагає розробки інтегрованих підходів до управління землекористуванням, враховуючи багатофункціональність землі. Важливою складовою такого управління є наявність достовірної інформації про стан використання земель, яка отримується на основі даних інвентаризації під час здійснення землеустрою [2]. Проте, у сучасних реаліях, громади не завжди фінансово спроможні проводити повноцінну інвентаризацію. Тому для аналізу стану використання земель рекомендується використовувати дані різноманітних геопорталів (GISFile, Google Earth Pro, Global Forest Watch, Global Land Cover, LandViewer, інші), інформація на яких є у вільному доступі.

Аналіз земельного покриття проведено на прикладі території Тячівської міської територіальної громади Закарпатської області, використовуючи космічні знімки геопорталів GISFile, Google Earth Pro 2007, 2020, 2021 років. За результатами аналізу отримано наступну інформацію:

- відбувається зменшення площі сільськогосподарських угідь за рахунок їх відведення під забудову, комерційне чи інше несільськогосподарське використання;
- відбувається зменшення площі багаторічних насаджень (садів), які були розпайовані і передані у приватну власність;
- сільськогосподарські угіддя в основному використовуються у вигляді невеликих земельних ділянок (середня площа ділянки у громаді становить від 0,4 до 2,0 га), при цьому спостерігаються процес їх поділу при успадкуванні чи продажу;

- прослідковується збільшення площі самосійних лісів на сільськогосподарських угіддях, що вказує на їх невикористання за цільовим призначенням, тобто ці землі покинуті;

- відбувається збільшення земельних ділянок із житловою забудовою біля с. Тячівка, проте сельбищне будівництво здійснюється хаотично без належного проектування громадської та дорожньої інфраструктури;

- збільшується територія сміттєзвалища;
- знищуються санітарно-захисні насадження;
- спостерігається обміління річок і зміна їх русла;
- спостерігається розвиток інфраструктури готельно-ресторанного бізнесу і риболовлі, тобто з'явилися нові об'єкти (готелі, ставки).

Такий аналіз дозволяє отримати загальну інформацію про стан використання земель, яку потрібно уточнювати у процесі інвентаризації, якщо виникає така необхідність.

Висновки. Управління земельними ресурсами громад передбачає процеси, за допомогою яких приймаються рішення стосовно використання землі, способу виконання цих рішень та управління конкуруючими інтересами щодо землі [4]. Для прийняття правильних управлінських рішень важливим чинником є інформація про стан використання земель у часі та просторі. Такий аналіз потрібно проводити з використанням даних дистанційного зондування, які дають можливість отримати як глобальну, так і локальну інформацію про об'єкти дослідження, а також здійснювати контроль динаміки процесів у землекористуванні.

Бібліографічний список

1. Децентралізація. Офіційний вебсайт. URL: <https://decentralization.gov.ua/newgromada> (дата звернення 30.05.2023)
2. Порядок проведення інвентаризації земель: Постанова Кабінету Міністрів України від 5.06.2019 № 476. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2019-%D0%BF#Text> (дата звернення 28.05.2023)
3. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо вдосконалення системи управління та дерегуляції у сфері земельних відносин: Закон України від 28.04.2021 № 1423-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1423-20#Text> (дата звернення 28.05.2023)
4. Sustainable Land Management in a European Context. Human-Environment Interactions. Vol. 8, 2021. URL: <https://library.oapen.org/handle/20.500.12657/41734> (дата звернення 29.05.2023)

АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОГО ВИХОВАННЯ МОЛОДІ ЯК ЧИННИК ЇЇ СОЦІАЛІЗАЦІЇ

*О. Дмитроца, к.політ.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Виховання молоді, як і всього підростаючого покоління завжди було головною метою суспільного розвитку. Саме під час цього процесу і відбувається соціалізація людини і формуються основні її риси як особистості.

Термін «екологічне виховання» широко вживається як в літературі, так і у побуті. Подекуди він проголошується як принципово новий напрям виховання поряд з іншими. Ми згодні, що безмірно розвинена «відомчість» в даному випадку не зовсім корисна. І все ж, коли мова йде про екологічне виховання, ми вважаємо за необхідне, в силу своєї актуальності, виділити його як важливий напрям виховного процесу.

Основою цього напрямку виховання є науково обґрунтована система поглядів на гармонійну взаємодію суспільства і навколишнього природного середовища, позитивна орієнтація на вартості у ставленні до неї, що служать фундаментом екологічної відповідальної поведінки. В такому випадку йде про формування відносно нового напрямку виховної роботи з студентською молоддю. Адже гармонійний розвиток молодої людини передбачає вдосконалення його загальної культури. Цей процес нерозривно пов'язаний також з вихованням правильного і відповідального ставлення до свого оточуючого природного середовища.

Іншою важливою особливістю екологічного виховання є оптимальне поєднання в кожному конкретному випадку відповідних наукових знань про навколишнє природне середовище з емоційно-вольовою сферою особистості. При цьому потрібно зазначити, що психологічно властива людині любові потяг до природи не компенсують відсутність наукових знань про неї. Ефективне екологічне виховання повинно опиратись як на відчуття молодих людей, так і на наукові знання. Вступаючи у взаємодію з навколишнім природним середовищем молодь повинна мати певні знання про це середовище, про закони його функціонування і про взаємозв'язки у ньому. [1. 58].

Феномен екологічного знання виникає як результат всезростаючої потреби суспільства цілеспрямовано змінювати природне середовище з

метою збереження і в певному розумінні розвитку органічної єдності між природою і суспільством. Самі екологічні знання є продуктом суспільного розвитку. Відображаючи досвід взаємодії людини і природи, екологічні знання зростають від емпіричного рівня до рівня теоретичних систем. Екологічне виховання полягає не лише у засвоєнні певної суми знань. Тут ще потрібне глибоке розуміння обов'язковості екологічних вимог, усвідомлення неможливості їх порушення, формування нових екологічних норм і становлення екологічної свідомості. Формування екологічної культури молоді передбачає вироблення в неї таких поглядів і уявлень, коли засвоєні екологічні знання та норми стають власними переконаннями, внутрішніми регуляторами поведінки кожної молодої людини щодо природи.

Висновки. Отже екологічна освіта та екологічне виховання – це відносно самостійний напрям загальної освіти. Їх можна розглядати як елемент загальноосвітньої системи, що пов'язаний з процесом оволодіння науковими основами взаємодії суспільства і природи в процесі навчання. В цьому плані екологічна освіта та виховання спрямовані на формування системи наукових знань, поглядів і переконань, що забезпечують одну з фаз становлення молодої людини – формування відповідального ставлення до навколишнього природного середовища у всіх видах перетворюючої діяльності.

Бібліографічний список

1. Онопрієнко В. Екологічна освіта для працівників сільського господарства // Вища освіта України. – № 3.- 2009. – С. 56-62.

УДК 332.2: 332.3

ПЕРЕВАГИ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ З ПРОСТОРОВОГО ПЛАНУВАННЯ НА ОСНОВІ СХЕМИ СУЧАСНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

*Г. Дудич, к.е.н., доцент, А. Дудич, к.е.н., доцент,
О. Костишин, к.е.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. В умовах, коли відбулася передача повноважень та ресурсів органам місцевого самоврядування, особливо актуальною проблемою є оптимізація організації їхньої території з позиції раціонального управління земельними ресурсами [2].

Організація та розвиток територій громади повинна бути побудованою на сукупності проєктних рішень комплексного плану, у якому встановлено

найбільш раціональний розподіл території між різними функціями, визначено види та інтенсивність господарської діяльності, взаємне розміщення виробничих і не виробничих об'єктів, інженерно-транспортних комунікацій тощо. Наявність комплексного плану дозволяє прогнозувати одночасно не лише просторову організацію, але й розвиток виробничого, соціального та рекреаційного комплексу територіальної громади [5].

Крім розробки комплексного плану, що передбачає врахування перспективного використання земель, не останнє місце в подальшому плануванні використання території громади займає наявність технічної документації із землеустрою щодо інвентаризації земель, яка повинна передувати складанню всіх видів містобудівної та землевпорядної документації, а також є необхідною для встановлення місця розташування об'єктів землеустрою, їхніх меж, розмірів, правового статусу, виявлення земель, що не використовують, використовують нераціонально або не за цільовим призначенням. Для кожної новоствореної територіальної громади актуальною є наявність схеми сучасного використання земельних ресурсів, що містить дані про встановлення (відновлення) меж території з метою створення сприятливих умов територіального розвитку та забезпечення ефективного використання потенціалу територій.

На схемі сучасного використання земельних ресурсів відображають поточний стан використання земель територіальної громади, а також проводять порівняння отриманих площ зі звітними матеріалами [4]. Створення схеми сучасного використання земельних ресурсів дозволяє виявити антропогенні процеси впливу на ґрунти, а також виявити землі, що не використовують, або використовують не раціонально, визначити причини деградації ґрунтів та втрати сільськогосподарських площ. На ній відображають межі територіальної громади та населених пунктів, що увійшли до її складу; межі землекористувань, у тому числі межі кварталів житлової забудови, масивів сільськогосподарських підприємств, інших земель; угіддя, до яких згідно з класифікатором належать рілля, перелоги, сіножаті, багаторічні насадження, піски, болота, чагарникова рослинність природного походження тощо; будівлі та споруди; осі вулиць та доріг [3].

Аналіз схеми сучасного використання земель дозволяє виявити процеси заболочення, заліснення, забруднення, деградації ґрунтів, що відбуваються на території громади, виявити землі, що використовують нераціонально, або не за цільовим призначенням, а також показати на карті

вільні земельні ділянки. Відповідна схема задає вектор подальшого руху в галузі охорони та раціонального використання земель.

При створенні схеми сучасного використання земель першочерговим завданням є провести земельний аудит. Сьогодні цей вид робіт не є досить розповсюдженим, адже його проводять як окремий вид послуги для землевласників та землекористувачів із метою перевірки цільового призначення земельної ділянки, достовірності документів на право володіння чи користування землею, історії походження земельної ділянки, наявності проблемних питань, які можуть у подальшому виникнути в процесі її використання, юридичних та інших обмежень, які існують на земельній ділянці, а також оцінки ризиків подальшого використання земельних ресурсів [1].

Висновки. З метою підготовки обґрунтованих пропозицій у галузі земельних відносин, організації раціонального використання та охорони земель, перерозподілу земель з урахуванням потреби сільського, лісового та водного господарств, розвитку сіл, селищ, міст, територій оздоровчого, рекреаційного, історико-культурного призначення, природно-заповідного фонду та іншого природоохоронного призначення схема сучасного використання земельних ресурсів забезпечить виявлення найбільш ефективного напрямку використання і охорони земельних ресурсів для забезпечення подальшого ефективного розвитку адміністративно-територіальної одиниці.

Бібліографічний список

1. Мерзляк А. В., Боклаг В. А. Перспективне планування розвитку територій в умовах реформування системи державного управління в Україні. Право та державне управління. 2020. № 2. С. 181-187.

2. Новицька С., Янковська Л. Оптимізація ландшафтно-екологічної організації території (на матеріалах Зборівської ОТГ Зборівського району Тернопільської області). Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка: Географія. 2020. № 2 (49). С. 174–184.

3. Практичний інструментарій 2.0 із управління земельними ресурсами: на шляху до розширення повноважень громад / за заг. ред. С. Кубаха. URL: https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/726/praktychnyi_instrumentarii_2-0.pdf.

4. Про землеустрій: Закон України № 858-IV від 22.05.2003 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/858-15#Text>.

5. Як розробити комплексний план громади: практичний посібник / за заг. ред. С. Кубаха. URL: <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file.pdf>.

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ПОЛІДИМЕТИЛСИЛОКСАНІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ВИПАРОВУВАННЯ ІЗ ВОДНОЇ ПОВЕРХНІ

*В. Жук, к.т.н, доцент, В. Фасуляк,
Національний університет «Львівська політехніка»,
О. Гриців, магістр,
ТзОВ «Асоціація інженерних підприємств»,
А. Регуш, к.т.н, доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. В зв'язку із глобальним потеплінням особливу увагу заслуговують технології зменшення випаровування із поверхневих водних об'єктів. На сьогодні залишається перспективним застосування спеціальних високомолекулярних добавок, які утворюють на поверхні води плівки товщиною від одного до кількох молекулярних шарів (моноплівки), що здатні суттєво збільшувати опір випаровуванню води [1].

Найбільш дослідженими на сьогодні добавками такого типу є жирні спирти: цетиловий спирт (гексадеканол, $C_{16}H_{33}OH$), стеариловий спирт (октадеканол, $C_{18}H_{37}OH$) та їх суміші, які зменшують втрати води на випаровування в середньому на 20–30%, у деяких випадках – до 50–60 % [2,3]. Ефект зменшення випаровування залежить як від виду добавки та товщини плівки, так і від способу формування плівки та від умов зовнішнього середовища (температура води і повітря, відносна вологість, інтенсивність сонячної радіації, швидкість вітру, наявність пилу та ін.) [4]. Проте важливим практичним недоліком жирних спиртів як добавок є їх відносно висока вартість та невисока стійкість.

Тому в останні десятиліття йде активний пошук нових добавок, які характеризувалися не меншою ефективністю і водночас були б дешевшими і стійкішими порівняно із жирними спиртами. В роботі [5] експериментально обґрунтовано застосування полідиметилсилоксанів (ПДМС) – полімеризованих силоксанів, кремнійорганічних рідин, які мають ряд переваг порівняно з жирними спиртами та широко використовуються у багатьох галузях: у харчовій промисловості, у косметології та фармацевтиці, як змащувальні та захисні покриття для металевих конструкцій та ін. [6,7].

Аналіз результатів санітарно-токсикологічних досліджень показує, що полідиметилсилоксани марок ПДМС-100 і ПДМС-200 є екологічно безпечними та нетоксичними як для організму людини, так і для аквабіоти. ПДМС-100 застосовують у харчовій промисловості, як піногасник, він

відомий як харчова добавка E900, і є повністю безпечним для організму людини. Полідиметилсилоксани не викликають подразнення чи алергії, не засвоюються організмами і виводяться з них через шлунково-кишковий тракт. Показовим прикладом безпечності ПДМС є застосування їх у фармацевтиці, медицині та косметології; наприклад, у міжнародній номенклатурі косметичних речовин ПДМС-200 класифікується за номером CAS 63148-62-9. У медицині ПДМС використовуються під назвою диметикон та симетикон. Ці препарати полегшують біль в кишечнику, вони не поглинаються організмом у кров. Національним інститутом охорони здоров'я Польщі встановлено, що якщо диметикон та симетикон приймаються за призначенням, побічні ефекти від його прийому відсутні.

Компоненти силіконового покриття краще протистоять ультрафіолетовій деградації порівняно, наприклад, з поліуретановими покриттями. Внаслідок практично повної нерозчинності у воді та завдяки високому коефіцієнту адсорбції ПДМС-100 і ПДМС-200 при їх застосуванні у водоймах ефективно сорбуються на завислих частинках, з якими осідають на дно водойм. ПДМС ефективно видаляються при очищенні стічних вод на КОС; аналіз вмісту ПДМС в очищених стоках восьми КОС, наведений у роботі [8], показав у більшості проб вміст ПДМС меншим за межу чутливості (5 µg/L), у той час як в зневоднених осадах вміст ПДМС становив в межах від 290 до 5155 мг/кг, залежно від вмісту ПДМС у стічних водах та від методу обробки осаду.

Деградація ПДМС відбувається у ґрунтах різних типів. Первинним продуктом гідролізу ПДМС є диметилсиландіол, який або біологічно розкладається, або випаровується в атмосферу, де згодом окислюється у присутності сонячного світла. Кінцевими продуктами розпаду в обох випадках є повністю безпечні для довкілля сполуки: SiO₂, CO₂ та H₂O [9]. У вологому ґрунті відбувається повільне розкладання силіконів (лише 3 % протягом 6 місяців), разом з тим, у тому ж ґрунті, але в сухому стані, їх розклад дуже швидкий – 50 % протягом декількох днів [10].

Натурні дослідження на рисових полях у Кенії продемонстрували позитивний ефект у результаті використання плівок ПДМС для контролю за малярійними комарами. Встановлено, що після застосування на рисових полях препарату Aquatain на основі ПДМС у кількості 2 мл/м² кількість личинок комарів ранньої стадії зменшились на 36 %, а пізньої стадії – на 16 %. Механізм дії мономолекулярних плівок пояснено блокуванням

дихальних шляхів малярійних комарів. При цьому отримано, що Aquatain не чинить негативного впливу на урожай рису і має значний потенціал використання в кліматичних умовах Кенії та регіону [Bukhari et al., 2011].

Висновок. Полідиматилсилоксани є екологічно безпечними додатками, які можна використовувати для зменшення випаровування з водних об'єктів в рекреаційних зонах.

Бібліографічний список:

1. Retardation of Evaporation by Monolayers: Transport Processes. 1962. Ed. V.K. La Mer. Academic Press, New York, 277.
2. Gugliotti M., Baptista M.S., Politi M.J. 2005. Reduction of evaporation of natural water samples by monomolecular films. *Journal of the Brazilian Chemical Society*, 16(6A), 1186–1190.
3. Saggai S., Bachi O.E.K. 2018. Evaporation reduction from water reservoirs in arid lands using monolayers: Algerian experience. *Water Resources Development: Economic and Legal Aspects*, 45, 280–288.
4. Gallego-Elvira B., Martínez-Alvarez V., Pittaway P., Brink G., Martín-Gorriz B. 2013. Impact of micrometeorological conditions on the efficiency of artificial monolayers in reducing evaporation. *Water Resource Management*, 27, 2251–2266.
5. Zhuk V., Rehus A., Burchenya S., Hrytsiv O. 2021. Long-term retardation of water evaporation by ultra-thin layers of polydimethylsiloxanes in the indoor conditions. *Journal of Ecological Engineering*, 22(8), 33–40.
6. Eduok U., Faye O., Szpunar J. 2017. Recent developments and applications of protective silicone coatings: A review of PDMS functional materials. *Progress in Organic Coatings*, 111, 124–163.
7. Mojsiewicz-Pieńkowska K. 2015. Review of current pharmaceutical applications of polysiloxanes (silicones). [In:] V.K. Thakur, M.K. Thakur (Ed.): *Handbook of Polymers for Pharmaceutical Technologies: Processing and Applications*, Vol. 2. Scrivener Publishing LLC, 363–381. doi.org/10.1002/9781119041412.ch13.
8. Fendinger N.J., McAvoy D.C., Eckhoff W.S., Price B.B. 1997. Environmental occurrence of polydimethylsiloxane. *Environmental Science & Technology*, 31(5), 1555–1563.
9. Graiver D., Farminer K.W., Narayan R.A. 2003. Review of the fate and effects of silicones in the environment. *Journal of Polymers and the Environment*, 11, 129–136.
10. Griessbach E.F.C., Lehmann R.G. 1999. Degradation of polydimethylsiloxane fluids in the environment – a review. *Chemosphere*, 38 (6), 1461–1468.
11. Bukhari T., Takken W., Githeko A.K., Koenraadt C.J.M. 2011. Efficacy of Aquatain, a monomolecular film, for the control of malaria vectors in rice paddies. *PLoS ONE*, 6 (6), e21713.

М.Д. РУДЕНКО ПРО ПОВЕРНЕННЯ ПОРУШЕНОЇ РІВНОВАГИ МІЖ ЛЮДСЬКОЮ ДІЯЛЬНІСТЮ НА ЗЕМЛІ І ЗАКОНАМИ ВСЕСВІТУ

*А. Копитко, к.іст.н., доцент, Р. Наконечний к.філософ.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Філософська категорія «космізм» означає осмислення Всесвіту як структурно організованого цілого. В свою чергу, поняття енергетизму розкриває субстанційну і динамічну першооснову світу, допомагає чіткіше розуміти феномен енергетичної взаємодії людини і природи, зокрема, в процесі створення та розбудови поселенських структур. В цьому відношенні і є важливим звернення до вчення українського мислителя, вченого та громадського діяча М.Д. Руденка (1920-2004) при аналізі проблем створення та функціонування екопоселенських структур. Подвижництво М.Д. Руденка полягає перш за все в тому, що, формулюючи для України і для людства свою концепцію філософсько-наукового рятівного знання, він вказує на ті енергетичні можливості, які здатні зробити нашу цивілізацію безсмертною. З цього приводу мислитель писав: «І лише тоді, коли справді кожна освічена людина осягне природу додаткової вартості, небезпека загибелі земної цивілізації поволі відіме – земне людство здобуде безсмертя».

М. Руденко піднімає тут питання про особливий ракурс особистості, яка має бути єдністю усвідомленої індивідуальності як суб'єкта відповідальності та внутрішнього світу людини. У цьому випадку, як пише український філософ Сергій Кримський, «особистість є притаманною феномену душі ... і духу, що робить людину цілим світом... і в якій здійснюється трансформація зовнішнього світу у внутрішній. І справа не тільки в її космічній відкритості» [4, с.33]. У такому ракурсі відоме формулювання Е. Фроммом принципу особистості «не володіти усім, а бути всім», отримує доповнюючий онтологічний вимір. Тобто, мова йде про перехід людей з епохи раціоналізму до епохи духовності, із приматом духовного над матеріальним, подолання кризи духу як найстрашнішої кризи людини і людства, про недопущення панування техносфери над ноосферою. Загострився інтерес до людини духовної, «ноосферної» за висловом В.І. Вернадського, котра по-новому відноситься до цих проблем, про які пише М. Руденко. Філософ-косміст В.І. Вернадський, М. Бердяєв та інші українські філософи трактують людину як сутність Всесвіту, котра є головною цінністю світобудови, а шлях до високої духовності вбачають у злитті людини з Космосом. Така ноосферна людина відповідальна не лише за свою долю, але й за долю всієї планети [1; 6].

Сонце, Космос, Бога чи енергію прогресу легко сприймають люди, що здатні самих себе вписати в життєві процеси Космосу. Для них є цілком очевидним, що Сонце щороку збагачує людство своїми незрівнянними дарами, і саме звідси належить виводити додаткову вартість. В цьому відношенні, як слушно підкреслює М. Руденко, «без людської праці вона з'явитися не може, але ж сама праця можлива лише доти, доки людина споживає сонячну енергію, законсервовану в хлібі та інших плодах фотосинтезу. Отже, первинною є в жодному разі не праця – первинною є зв'язана в фотосинтезі енергія космосу». Важливо також «встановити, кому скільки належало в земному процесі, який ми називаємо економікою: землеробству, промисловості, державі» [8, с.402]. М. Руденко наводить діалог з людиною, яка ставиться до землі як до машини (механістичний підхід) і без-будь-яких сентиментів готова змусити землю родити і годувати людей. Заперечуючи такий підхід, М. Руденко стверджує, що гумусний покрив планети належить бачити як живий організм і називає таке світосприйняття як глибокі світоглядні розбіжності. Лише пізніше він збагнув, що «саме тут слід шукати ключ до розуміння їхньої бездуховності». «Розум і душа належать до різних категорій, хоч і зливаються в Логосі. Давно відомо: можна володіти гострим розумом і при цьому мати глуху і сліпу душу. Ба більше: взагалі не мати ніякої душі – тобто бути бездушним» [8, с.480]. М.Д. Руденко вказує на те, що ми повинні з повною ясністю усвідомити, що «земне життя належить не Землі – воно явище космічне» [8, с.69]. М.Д. Руденко наголошує, що «духовний зв'язок з природою все більше втрачається, а разом з тим втрачається відчуття, що десь у Космосі відбуваються таємничі процеси, від яких залежить земне життя» [7, с.70]. Ми щось створюємо за допомогою праці, але створюємо з допомогою (або вирішальною участю) Землі, Сонця, Всесвіту. Альтернативні цьому думки є хибні. земна людина повинна мати цільний світогляд, а він, світогляд, складається не лише з соціального, а й з космічного. Якщо ці фактори існують нарізно, то це ще не світогляд» [7, с. 495]. Виходячи з цього, «треба завжди мислити потребами Всесвіту – і вже потім власними потребами. Ми не самі від себе – людство є діючим органом Всесвіту». Звідси переконливий висновок М. Руденка: «І лише тоді, коли ми працюємо на Всесвіт, ми працюємо на себе» [7, с. 427].

Засади вчення українського мислителя та вченого М.Д. Руденка є важливою методологічною складовою в процесі створення екопоселень, адже це передбачає насамперед формування у їхніх жителів знань та досвіду діяльності в: 1) енергетичній сфері; 2) землекористування та земельного планування; 3) вміння взаємодіяти з державою; 4) занять альтернативним бізнесом та створення нових форм організації громади; 5) освіта, навчання, поширення та обмін інформації; 6) взаємодія з університетами і дослідницькими центрами для вивчення екології життя та

альтернативного виробництва харчових продуктів [2, с.11-15; 10], з врахуванням досвіду та традицій минулих поколінь [3]. Програма розвитку українського села, за словами Я.В. Остафійчука, повинна вибудовуватись «на засадах парадигми сталого розвитку та концепції багатофункціональності сільського господарства», у нерозривному зв'язку соціальних, економічних та екологічних аспектів [5, с.379]. В значній мірі вчення фізичної економії М.Д. Руденка допомагає перейти при створенні екопоселенських структур до на основі реалізації принципу «рівноправних відносин між суспільством та природою», де природа перестає бути об'єктом наших споживацьких інтересів, а людина, суспільство і природа є партнери, а не конкуренти.

Висновки. Таким чином, реалізація вчення М.Д. Руденка при створенні екопоселенських структур вимагає комплексного підходу, для цього недостатньо лише використання техніко-технологічних аспектів, але й формування відповідних свідомості та світогляду їхніх жителів. Без цього не варто сподіватись на якісь ґрунтовні результати, котрі б перебудували життя і діяльність таких людей на засадах гармонізації відносин людини, суспільства та природи.

Бібліографічний список

1. Вернадський В.І. Вибрані твори. Під редакцією Н. А. Серебрякова; переклад М.І. Кратко; НАН України. К.: Наукова думка, 2005. 302 с.
2. Зелений інститут: зберігай природу з нами і тут [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://journ.univ.kiev.ua/node/977>
3. Зміни свою громаду – побудуй екосело. 15 с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.ekoselo.eu/ekoselo_subory
4. Кримський С. Під сигнатурою Софії. К.: Видавничий дім «Києво-Могилянська академія», 2008. 368 с.
5. Остафійчук Я.В. Соціоекологічні проблеми розвитку сільських територій: сучасний вимір та перспективи вирішення. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. 2014. Вип.3 (107). С.379-387.
6. Руденко А.Г. Ноосферная философия В.И. Вернадского - фундамент устойчивого (сбалансированного) планетарного развития. Український географічний журнал. 2013. № 2.. С.7-12.
7. Руденко М. Д. Енергія прогресу. Гносис і сучасність. Метафізична поема. Журналістика. Вірш. К.: Журналіст України, 2008. 716 с.
8. Руденко М. Д. Найбільше диво – життя. Мемуари. Видавець: Р. Руденко. 2-е видання. К.: «Кліо», 2019. 696 с.
9. Сверстюк Є. Замилуваний життям. Руденко М. Д. Найбільше диво – життя. Мемуари. Упорядник Р. Руденко. 1-е видання. Київ: «Кліо», 2013. С.7-19.
10. Стегней М.І. Екологічні пріоритети розвитку сільських територій. Економіка та держава. 2015. №1. С.17-21.

NEURO-ARCHITECTURE AND ENVIRONMENTAL PSYCHOLOGY

*Maryna Lazareva, PhD in Philosophy
Lviv National Environmental University*

*"We shape our buildings; thereafter they shape us"
Winston Churchill*

Presentation of the main material. Buildings in which or next to which a person spends the lion's share of his life significantly influence his psychology, evoke emotions and make him feel a certain way, create an atmosphere that activates or, on the contrary, inhibits work, affects the formation of social ties, causes certain mental states and affect human physiology, etc. "It is now known that buildings and cities can affect our mood and well-being and that specialized cells in our brains are attuned to the geometry and arrangement of the spaces we inhabit" [1]. Therefore, talking about the construction industry today, we can no longer ignore the achievements in the field of psychology, neurobiology and physiology, because the results of the conducted studies indicate that a house built according to new standards, and taking into account the basic principles of neuro-architecture, has significantly higher quality of life indicators and human well-being.

"NeuroArchitecture, as well as NeuroUrbanism, is defined as the application of neuroscience in built spaces, aiming to better comprehend the impact of architecture on the human brain and behavior" [4]. Each building has its purpose and provides a person with space for a certain type of activity (work, rest, sport, solitude, active leisure, education, etc.). Accordingly, the architectural plan of the future building should take into account the peculiarities of human behavior and emotional states during the performance of certain actions. This will make it possible to build a structure that will make a person confident, happy, satisfied, joyful, active, etc. An individual approach to housing construction and maximum consideration of the characteristics of future residents will increase the level of mental health and life satisfaction, create a comfortable environment and promote personal well-being. "Neuroscience reveals various patterns of brain functioning, but people are still unique on account of the influence of genetics, culture and individual experiences. Because of that, the same environment can have distinct effects on different people. Therefore, comprehending the target public who will make use of the designed environment is fundamental for the success of the application of NeuroArchitecture" [4].

It is important that neuro-architecture can influence the correction of an individual's behavior. For example, consider the educational environment. Unfortunately, most educational institutions of Ukraine do not meet the requirements of modernity, which often creates the problem of missing classes.

In fact, there is nothing surprising that students miss classes, because it is much more pleasant to sit in a cozy cafe or an atmospheric lounge bar, reading the same textbook that the teacher reads in morally outdated classrooms. Since students have constant free access to a digital library of world knowledge, there is no longer any need to cram information. The work of a teacher today is changing significantly and consists no longer in dictating material, but in organizing creative classes with a practical component, during which the student will learn to think critically, solve problems and tasks, operate with information, filter it. However, all this requires modern classrooms, digitalization of the educational space in accordance with modern requirements, replacement of old equipment with new ones. As J. Craig aptly points out, if we build an educational institution and organize the educational space in such a way that it encourages the learner to search and be creative, causes joy and surprise from discoveries, we will no longer need to herd students into the classroom, because they themselves will have a desire to learn and develop in such conditions.

Conclusions. "We spend an average of 80-90 % of our lives indoors! That is why it is highly important to incorporate natural light, colours, plants and materials to improve our health and positive senses and emotions. For each function of a building, the construction and design is important. For instance, a hospital should radiate peace; whereas a school should encourage curiosity, joy and excitement" [1]. If we learn to take into account modern research data in the field of psychology, neurobiology, environmental psychology, the creation of a quality living space for a person can reach a radically new level. The use of curved lines, more natural light, green spaces, triangulation in the organization of space to improve social connections etc. – all of these are the key to a happy life.

References:

1. Craig J. Psychology of a Building. University of Dundee, 2020. URL: <https://blog.dundee.ac.uk/studentblog/2020/11/13/psychology-of-a-building/>
2. Matoso M. Neuroarchitecture: How Your Brain Responds to Different Spaces. ArchDaily. 2022. URL: <https://www.archdaily.com/982248/neuroarchitecture-how-your-brain-responds-to-different-spaces>
3. Newbury J., Arseneault L., Caspi A., Moffitt T. E., Odgers C. L., Fisher H. L. Why Are Children in Urban Neighborhoods at Increased Risk for Psychotic Symptoms? Findings from a UK Longitudinal Cohort Study. Schizophrenia Bulletin, Volume 42, Issue 6, November 2016, Pages 1372–1383. URL: <https://academic.oup.com/schizophreniabulletin/article/42/6/1372/2399413?login=false>
4. Paiva A. 12 Principles of NeuroArchitecture and NeuroUrbanism. 2018. URL: <https://www.neuroau.com/post/principles-of-neuroarchitecture>
5. Ritchie I. Neuroarchitecture: Designing with the Mind in Mind. Wiley, 2020. 136 p.

ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД: ІННОВАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ БІОСОРБЕНТІВ

*О. Мазурак, к.т.н., доцент, О. Зеліско, к.с-г.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Відходи біологічного походження (біомаса, або сільвіхімічна біомаса), які модифіковані одним із хімічних способів можуть бути потенційними ефективними біосорбентними матеріалами через їх низьку вартість та доступність, оскільки вони часто є відходами аграрного виробництва. Дослідження показують ряд переваг видалення важких металів з розведених водних розчинів такими біосорбентами завдяки їх високій адсорбційній ємності, селективності за широким спектром важких металів і радіонуклідів, легкості регенерації та мінімальним відходам після рециклінгу.

Технології молекулярної інженерії методами іммобілізування та модифікування біосорбентних матеріалів підвищують їх здатність розділення, ефективність зв'язування іонів металів, а також селективність сорбентів. Методи хімічної взаємодії, що використовують одночасно, або комплексно:

- активування сорбентів лугами, кислотами, окисненням хімічними реактивами, або завдяки мікроорганізмам;
- зчеплення на сільвіхімічному каркасі з активними функціональними групами;
- зацмлення в полімерній матриці, або ж в органічних молекулах [1 - 4].

У багатьох практичних випадках очищення стічних вод, якщо відновлення металів здійснюється із суміші іонів металів, використовують селективність методу. Проте, саме в біосорбційних системах селективність, як правило, є проблемою. Дослідження показали, що сприятлива селективність у сільвіхімічних біосорбентах може бути досягнута зміною до оптимального рН середовища та хімічною природою центрів (матриць) зв'язування та металів [1, 2].

Природні та синтетичні полімери, такі як желатин, колаген, полівініловий спирт і силікагель, використовувалися як матриці зв'язування для виробництва гелевих кульок біосорбенту. Силікагель використовувався як іммобілізуючий агент для гуміну завдяки його низькій ціні, простому протоколу приготування, відносній нетоксичності та високій можливості повторного використання та стабільності. Іммобілізований кремнеземом гумін продемонстрував середню здатність до зв'язування металу 160 мкмоль металу/г для Cr(3+), Cu(2+) та Pb(2+), що вище, ніж у інших біосорбентів, таких як лушпиння рису та біомаса грибів [3].

Вибіркове зв'язування металів особливо чутливе до хімічної природи місць зв'язування. Відомо, що на стабільність металокомплексів гумінових макромолекул впливають розміри хелатних кілець (п'ятичленні кільця утворюють найстабільніші хелати), а також заміщення в хелатній молекулі внаслідок стеричних перешкод. Наприклад, було припущено, що більшість іонів Cu^{2+} і Ni^{2+} селективно адсорбуються на карбоксильних групах [2, 4].

Різноманітні тести на етерифікацію біовідходів (рис. 1), зокрема лігноцелюлозних матеріалів (тирси, кукурудзяних качанів та ін.) були використані для визначення основних місць іонного обміну слабких карбоксильних груп на клітинних стінках рослин.

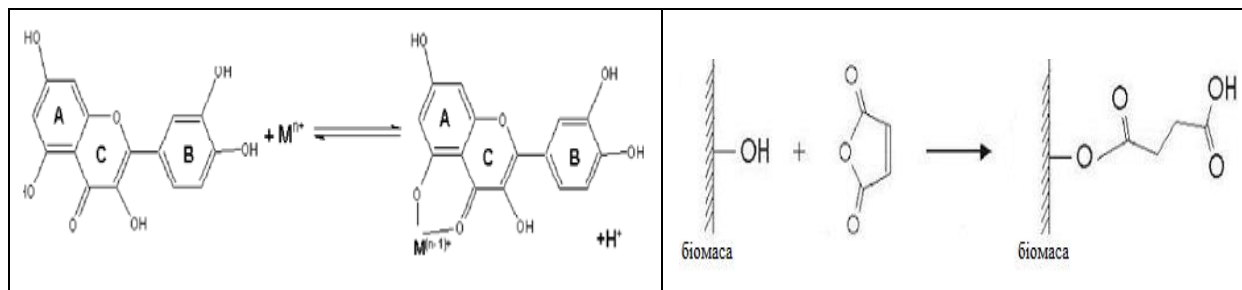


Рис. 1. Механізми зв'язування металів карбоксильними групами [2, 5]

Етерифікація циклічними органічними сполуками (малеїновий; бурштиновий ангідриди) здійснювалася [2, 5] для збільшення кількості карбоксильних груп, проте можливі інші механізми (їх блокування).

Висновки. Селективного зв'язування можна досягнути шляхом модифікації біомаси хімічними речовинами, що мають відповідні функціональні групи. Враховуючи показники продуктивності і витрат на регенерацію, ефективність селективного використання хімічно модифікованих біосорбентів, спостерігали їх високий потенціал використання для видалення іонів важких металів з промислових стоків за мінімальних затрат і незначного впливу на навколишнє середовище.

Бібліографічний список

1. Shukla A., Zhang Y.H., Dubey P. et al. The role of sawdust in the removal of unwanted materials from water: Journal of Hazardous Materials, 2002. Vol. B95, pp.137 – 152.
2. Chubar N., Carvalho J.R. and Correia M.J.N. Heavy metal biosorption on cork biomass: effect of the pretreatment: Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, 2004. Vol. 238, pp. 51 – 58.
3. Rosa G. et al. Use of silica-immobilized humin for heavy metal removal from aqueous solution under flow conditions: Bioresource Technology, 2003. Vol. 90, pp. 11–17.
4. Boggs Jr. et al. Humic macromolecules in natural waters: Reviews in Macromolecular Chemistry and Physics, 1985. Vol. C25, pp. 599 – 657.
5. Clave E. et al. Crude and modified corncobs as complexing agents for water decontamination: Journal of Applied Polymer Science, 2003. Vol. 91, pp. 820 – 826.

НОРМАТИВНА ГРОШОВА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ В ДИНАМІЦІ ЧАСУ НА ПРИКЛАДІ м. ЛЬВОВА

*Г. Нестеренко, к.е.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Постановка проблеми. Грошова оцінка земель населених пунктів здійснюється відповідно до чинного законодавства України з метою створення умов для економічного регулювання земельних відносин при передачі землі у власність, у спадщину, під заставу, при даруванні, купівлі-продажу, оренді земельної ділянки, ціноутворенні, визначенні ставок земельного податку.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Відповідно до Земельного кодексу України [1], грошова оцінка земельних ділянок визначається на рентній основі. Залежно від призначення та порядку проведення грошова оцінка земельних ділянок може бути нормативною і експертною.

Нормативна грошова оцінка земельних ділянок використовується для визначення розміру земельного податку, втрат лісгосподарського виробництва, економічного стимулювання раціонального використання та охорони земель тощо [2].

Наявність грошової оцінки землі дозволяє здійснювати економічне регулювання земельних відносин. На підставі грошової оцінки земель, в першу чергу, органи місцевого самоврядування, поряд з нормативно-організаційними методами управління розвитком території, реалізують свої повноваження щодо створення економічних умов раціонального використання земель, забезпечують необхідну основу для формування фінансово-економічної бази місцевого самоврядування за рахунок справляння земельного податку та орендної плати за землю.

Експертна грошова оцінка використовується при здійсненні цивільно-правових угод щодо земельних ділянок.

За базу грошової оцінки земель беруть рентний дохід, який в населених пунктах формується, першочергово, за даними інфраструктурного облаштування місцевості та пріоритетами щодо розташування стосовно ринків сировини, робочої сили та збуту. На величину рентного доходу впливають [3]:

- ✓ місце розташування населеного пункту у місцевих умовах виробництва і розселення та особливості положення земельної ділянки в його складі;
- ✓ ступінь інженерно-транспортного оснащення, інженерно-геологічні та природно-кліматичні особливості, історико-культурна та архітектурно-ландшафтна значущість, екологічна ситуація території населеного пункту;
- ✓ цільове використання земельної ділянки.

Виклад основного матеріалу. У нашій країні на даний час існує розвинена нормативно-правова та методична основа для проведення нормативної грошової оцінки земель. Аналізуючи дані можна зробити висновок, що процес розроблення нормативної грошової оцінки земель містить:

- поділ території населеного пункту на оціночні зони;
- встановлення обмежень щодо використання земель у межах оціночних зон;
- вихідні характеристики для грошової оцінки одиниці площі земель належного цільового призначення в залежності від місця розташування, екологічного стану, освоєності території, регіональних факторів;
- диференціацію вихідних даних грошової оцінки населеного пункту за оціночними зонами з врахуванням локальних факторів.

Важливим елементом інформаційної бази грошової оцінки є матеріали та дані державного земельного та містобудівного кадастрів. Тобто, система даних про правовий режим, розподіл земель серед власників землі, землекористувачів та орендарів, розподіл за категоріями земель, якісна характеристика і народногосподарська значущість земель, відомості приналежності території до певної функціональної зони, її теперішнє та майбутнє використання; інженерно-геологічну та екологічну ситуацію, ступінь забудови та інженерного забезпечення, характеристику будівель усіх форм власності.

Результати грошової оцінки погоджуються та затверджуються в установленому порядку, а матеріали оформляються звітом, який містить пояснювальну записку та графічні матеріали.

У 2016 році (ухвала № 631 від 30.06.2016 р.) Управління природних ресурсів та регулювання земельних відносин департаменту містобудування було затверджено технічну документацію з нормативної грошової оцінки земель м. Львова, виконану Державним підприємством «Український державний науково-дослідний інститут проектування міст «Діпромісто» імені Ю. М. Білоконя»[4].

Робота здійснена відповідно до Закону України «Про оцінку земель», згідно якого нормативна грошова оцінка земельних ділянок розташована у межах населених пунктів проводиться не рідше ніж один раз на 5-7 років.

Попередні нормативні грошові оцінки земель м. Львів були проведені у 2008 році (Львів, ДП «Львівський науково-дослідний інститут землеустрою») та у 1998 році [5].

При проведенні нормативної грошової оцінки міста Львова за основу використовували чотири групи чинників, які найбільше відбиваються на зональній диференціації цінності міських земель, а саме:

- близькість до центральної частини міста, місць праці та загального відпочинку, центрів обслуговування громадськості (функціонально-транспортна зручність території);
- екологічний стан території;
- стан інфраструктурно-інженерного забезпечення;
- соціально-містобудівна цінність середовища.

У цій науковій роботі ми провели порівняльний аналіз нормативної грошової оцінки земель міста Львова за функціональним призначенням за даними 1998 р., 2008 р. та 2014 р. проведено у таблиці 1, з врахуванням коефіцієнту індексації. Коефіцієнт індексації грошової оцінки розраховується

кумулятивно і становить від 1998 року на 01.01.2023 р. – 4,064, на 2008 рік – 1,675, та для 2014 р. – 2,058 [6].

Аналізуючи дані таблиці, ми бачимо що середня вартість 1 м² земель комерційного призначення та земель промисловості є вищою у проведеній нормативній оцінці 2008 року, ніж у 2014 році. Це не свідчить про здешевлення вартості цих земель, а зумовлено збільшенням кількості економіко-планувальних зон на 69%, з 75-ти до 244-х та більш ґрунтовним розрахунком.

Як вже зазначалось у місті виділено 244 економіко-планувальних зони, для кожної з яких було розраховано значення зонального коефіцієнту Км² як середньозваженого (за часткою площі району) індексів Іі оціночних районів, які входять до відповідної зони.

Величина індексу Іі визначається за допомогою анкетування експертів за 5-ти бальною шкалою, за якою «1» – найгірші показники оцінюваних факторів, та «5» – найкращі показники. По кожному оціненому показнику визначають середнє значення, після чого розраховують індекс Іі відповідного оціночного району.

Комплексний індекс Іі знаходиться в діапазоні 0,25 – 2,37, що пояснюється компактністю міста.

Значення коефіцієнту Км² станом на 1998 р. було визначено в межах 0,33 – 2,90, за даними 2008 р. знаходиться в діапазоні 0,58 – 2,16, а у 2017 р. від 0,25 – 2,37. Різниця величин коефіцієнту Км² по роках пояснюється тим, що вони розраховуються виходячи з комплексного індексу Іі, який в свою чергу залежить від таких чинників, як: транспортно-функціональної зручності, екологічної якості, привабливості середовища та рівня інженерного забезпечення та благоустрою.

Таблиця 1 - Порівняння нормативної грошової оцінки земель по м. Львів на 01.01.1998 р., 01.01.2008 р. та 01.01.2014 р. (у цінах станом на 01.01.2023 р.)

Назва земель за їх функціональним призначенням	Нормативна грошова оцінка земель, грн/м ²			Відхилення, %	
	1998 р.	2008 р.	2014 р.	1998 р. /2008 р.	1998 р. /2014 р.
Землі житлової забудови	503,53	992,55	1063,31	49,27	52,65
Землі комерційного призначення	1258,78	2744,99	2660,27	54,14	52,68
Землі промисловості	604,24	1317,61	1276,93	54,14	52,84
Землі громадського призначення	352,47	713,70	744,87	50,61	52,68
Землі транспорту і зв'язку	402,82	992,55	1063,31	59,41	62,12
Землі технічної інфраструктури	327,27	549,00	691,15	40,39	52,68
Землі гірничої промисловості і гірничих розробок	502,64	768,61	1063,31	34,60	52,73
Інші землі	251,77	397,03	532,05	36,59	52,68

Різниця у часовому діапазоні досліджень становить 10 та 16 років. З таблиці видно, що за цей час відхилення у вартості земель становить практично у два рази по всіх видах функціонального призначення земель. Загалом вартість земель за ці роки зростає суттєво, адже постійно покращується інженерно-інфраструктурне облаштування міста, створюються нові робочі місця (релокація промислового виробництва з окупованих територій теж є значним важелем у посиленні економічної стабільності), що робить місто привабливим для проживання, праці, відпочинку тощо. Збільшенню кількості охочих проживати у Львові сприяє і його віддаленість від лінії фронту, відносно спокійна ситуація з бомбардуванням ворога. А збільшення вартості земель, це розмір надходжень до місцевого бюджету які спрямовуються на покращення благоустрою міського середовища, що у свою чергу збільшує вартість земель міста.

У 2023 році минає 9 років від останньої грошової оцінки, а нової грошової оцінки ще не проведено.

Висновок. Враховуючи динаміку збільшення нормативної грошової оцінки, доцільним буде проведення нормативної грошової оцінки у 2023-2024 рр. та збільшити періодичність її проведення раз на п'ять років.

Бібліографічний список

1. Земельний кодекс України: Закон України від 25.10.2001р. за № 2768-III. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#n1824>.
2. Оцінка земель населених пунктів потребує оновлення кожні 5-7 років. База даних «Агенція інформації та аналітики». URL: https://galinfo.com.ua/news/otsinka_zemel_naselenyh_punktiv_potrebuie_onovlennya_kozhni_57_rokiv_397885.html/
3. Про оцінку земель: Закон України від 11.12.2003 р. № 1378-IV. База даних «Законодавство України». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text>.
4. Про затвердження технічної документації з нормативної грошової оцінки земель м. Львова: Ухвала № 631 від 30.06.2016 р. База даних «Львівська міська рада». URL: [https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.NSF/\(SearchForWeb\)/8DDF2A7985701D0FC2257DB90048FECC?OpenDocument](https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.NSF/(SearchForWeb)/8DDF2A7985701D0FC2257DB90048FECC?OpenDocument)
5. Про затвердження відкорегованої грошової оцінки земель м. Львова: Ухвала від 29.04.99 р. за № 210. База даних «Львівська міська рада». URL: [https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.NSF/\(SearchForWeb\)/ACDB702378F7C235C22570B3004C7AE6?OpenDocument](https://www8.city-adm.lviv.ua/inTEAM/Uhvaly.NSF/(SearchForWeb)/ACDB702378F7C235C22570B3004C7AE6?OpenDocument)
6. Про індексацію нормативної грошової оцінки земель за 2022 рік. База даних «Державної служби України з питань геодезії, картографії та кадастру». URL: <https://land.gov.ua/pro-indeksatsiiu-normatyvnoi-hroshovoi-otsinky-zemel-za-2022-rik/>.

ПЕРСПЕКТИВНІ ЧИННИКИ ПОКРАЩЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕМЕЛЬ В ТУРИСТИЧНО-ПРИВАБЛИВИХ ТЕРИТОРІЯХ

*С. Радомський, к.е.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Земля - основне національне багатство. Найбільше й нічим незамінне надбання народу. Вона служить необхідною умовою для здійснення процесу праці, основною матеріальною умовою суспільного виробництва.

Земля як засіб виробництва функціонує не тільки в сільському господарстві але й в інших галузях діяльності людини.[1]

Що стосується раціонального використання земель за структурою угідь та за категоріями земель, то окремі науковці (В.І. Федорович В.І. Книш Б.В. Єрофеев) дають власні визначення цього поняття. Так критеріями раціонального використання земель є кількісний і якісний параметри використання земель.

Поняття «раціональний», походить від латинського ratio - розум, недопустимо змішувати з терміном «ефективний» від латинського слова effectus - результат. [7]

Раціональне використання земель означає її «розумне» використання і «доцільність», оскільки стосовно земель сільськогосподарського призначення зміст виразу передбачає обов'язкову наявність і інших видів діяльності. [9]

Вивчаючи систему використання земель в умовах формування ринкової економіки, при дослідженні ефективності землекористування, особлива увага приділяється окремим регіонам, як окремим адміністративно-територіальним одиницям. [4]

Регіон тим буде більш привабливим своїм зовнішнім фактором коли відсоток природно-рекреаційного потенціалу буде вищим. До внутрішніх факторів можна віднести:

- Розміщення і зовнішній вигляд господарств
- Впорядковані і чисті вулиці населеного пункту
- Виділені постійні місця для паркування автомобілів
- Вміло озеленена садиба господаря
- Відсутність по сусідству промислових установ і завантажених шляхів сполучення.
- Свіжі і здорові продукти харчування які вирощені на присадибній

ділянці в екологічно чистих угіддях [5]

Сільський туризм - це форма проведення вільного часу у вигляді стаціонарного відпочинку тоді як базовою метою екотуризму виступає активне відкриття природи, традицій і культури регіону.

В останні роки з'явилося нове поняття - «еко-агротуризм», що передбачає відпочинок туристів у селян які вирощують сільськогосподарську продукцію із застосуванням екологічних методів.

Комплексне територіально-просторове планування і керування а також планування землекористування й керування їм є найважливішим практичним шляхом досягнення цих цілей. Комплексний підхід до вивчення всіх видів землекористування дозволяє звести до мінімуму земельні конфлікти, виробити найбільш ефективні варіанти узгодженого соціального-економічного розвитку, охорони і поліпшення стану навколишнього середовища, тим самим сприяючи досягненню подальших цілей розвитку.

[8,6,11]

Законодавством передбачено обмеження власників земельних ділянок, щодо громадської діяльності, особливо ці обмеження (обтяження) характерні в регіонах з привабливими природно-кліматичними умовами. Тобто на території де особливо розвинутий сільський зелений туризм.[2]

Раціональне використання земель в туристично-привабливих регіонах це насамперед науково-обґрунтований механізм екологічно збалансованого використання природного та історико-культурного потенціалу, поєднання особливостей використання землі як природного ресурсу, основного засобу виробництва і територіального базису. [3]

При комплексному підході і розробці методичних параметрів раціонального використання земель території де розвинута галузь туристичного бізнесу, повинна бути створена загальна основа для територіально-просторового планування у рамках якої можуть бути розроблені спеціалізовані і більш докладні плани, щодо земель сільськогосподарського використання, лісового фонду, земель сільських населених пунктів, що дає можливість оптимального використання ландшафту що забезпечить ефективне виконання відповідних робіт при цьому зберігаючи властивості ландшафту як системи. [10]

Висновки. За визнанням фахівців найбільш пріоритетними територіями для розвитку сільського зеленого туризму в Україні є південний

центральний і західний регіони.

Підвищення ефективності раціонального землекористування треба розглядати через призму екологізації господарських відносин шляхом розв'язання екологічних проблем в регіоні це зменшення навантаження на природний потенціал земельних ресурсів та створення не ресурсномістких виробництв.

Для оптимізації екологічного стану необхідно розробити економічний механізм раціонального використання землі. Отже, підвищення ефективності економічного механізму раціонального землекористування, туристично-привабливих доцільно розглядати крізь призму екологізації, тобто через безпосереднє вирішення екологічних проблем західному регіоні області. Треба намагатися усунути деградацію продуктивних угідь через послаблення мотивації землевласників та землекористувачів до природоохоронної діяльності в цілому та в конкретних районах взагалі.

Бібліографічний список

1. Земельний кодекс України ст.. 195, ст. 23
2. Земельні відносини в Україні. Організаційно-правовий механізм / Збірник основних актів законодавства ; д.е.н. Даниленка А.С. - Київ: К.І.С., 2001. - 128с.
3. Баркович В.І. Стратегічні пріоритети : №1(6). - 2008. - 28с.
4. Борщевський П.П., Чернюк М.О., Заремба В.М. Підвищення ефективності використання, відтворення і охорони земельних ресурсів регіону / Борщевський П.П., Чернюк М.О., Заремба В.М., Кореню П.І., Князьков О.П. - Київ: Аграрна Наука, 1998. - 16-36с.
5. Гетьман В. І. Екотуризм чи екологічний туризм: теорія і реальність // Рідна природа: № 3. - 2002. - С.24-29.
6. Гетьман В.І Теоретико-методичні питання визначення рекреаційних навантажень на ландшафтні комплекси природно-заповідних територій // Екологічний вісник: №1-2. - 2004. - С.7-8.
7. Коркодїм Е. Хитрости истров: Жители Истрии, колоритного полуострова Хорватии, охотятся за белыми трюфелями, венчаются на водопадах и раздают туристам велосипеды на прокат: [Зелений туризм] // Корреспондент. - 2004. - №23. - С.72 - 73.
8. Павлов В.І. Формування регіонального ринку рекреаційних послуг: перспективи культурного та економічного розвитку. - Луцьк: Вежа, 2006 . - 32-34с.
9. Рутинський М.Н., Зінько Ю.В. Зелений туризм. - Київ: Знання, 2008. - 31-129с.
10. Сохнич А.Я. Збірник статей. - Львів: ЛДАУ, 1997. - 143с.
11. Ступень М. Г., Гулько Р. Й., О. Я. Микула О. Я. Теоретичні основи державного земельного кадастру / Ступень М. Г. - Львів: Новий Світ, 2003. - 203с.

ВІЗУАЛІЗАЦІЯ СУПУТНИКОВИХ ЗНІМКІВ SENTINEL-2 LEVEL-2 ДЛЯ КЛАСИФІКАЦІЇ ТЕРИТОРІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ

*З. Рижок, к.е.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Геоінформаційна система ArcGIS Online [3] відображає карти, додатки, набори даних, робить їх доступними для користувачів та готовими до використання через ArcGIS Living Atlas, що забезпечує візуалізацію зображень дистанційного зондування Землі, накладання даних знімків на іншу просторову інформацію [1; 2].

Шари у ArcGIS Living Atlas містять в собі набори даних, що є доступними для використання, включаючи архіви знімків таких штучних супутників, як Landsat, Sentinel-2, MODIS та інші [5]. Це дає можливість не лише переглядати архівні супутникові зображення у ArcGIS Living Atlas, але й візуалізувати та аналізувати їх у різний спосіб з метою відображення індексів рослинності та вологості ґрунту, або кількісних змін у часі.

На рис. 1 застосовано ArcGIS Living Atlas для аналізу та візуалізації зображень дистанційного зондування Землі за допомогою доступних мультиспектральних супутникових даних Sentinel-2 Level-2 [4] із застосуванням шару Natural Color with DRA для території фермерського господарства в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року.

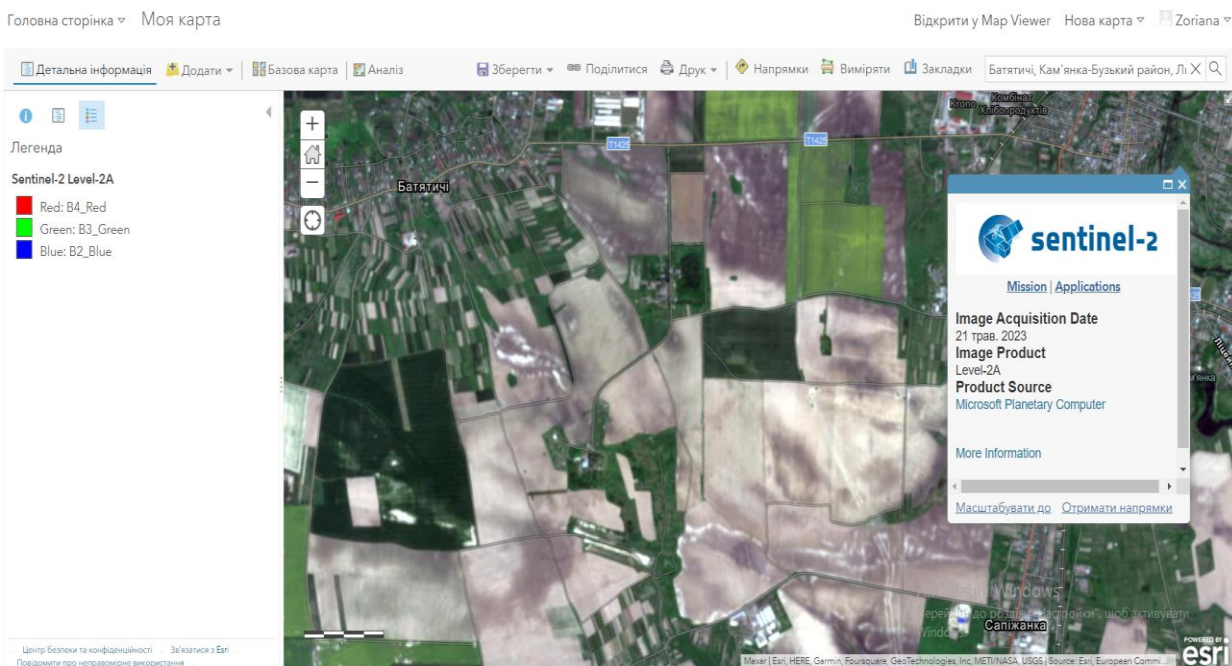


Рис. 1. Візуалізація супутникових даних Sentinel-2 Level-2 із застосуванням шару Natural Color with DRA для території фермерського господарства в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року в ArcGIS Living Atlas.

Аналіз зображень для території фермерського господарства, що знаходиться в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року за допомогою створення класифікаційної мапи Scene Classification Map за 12-ма різними класами, включаючи клас рослинності відображено на рис. 2.

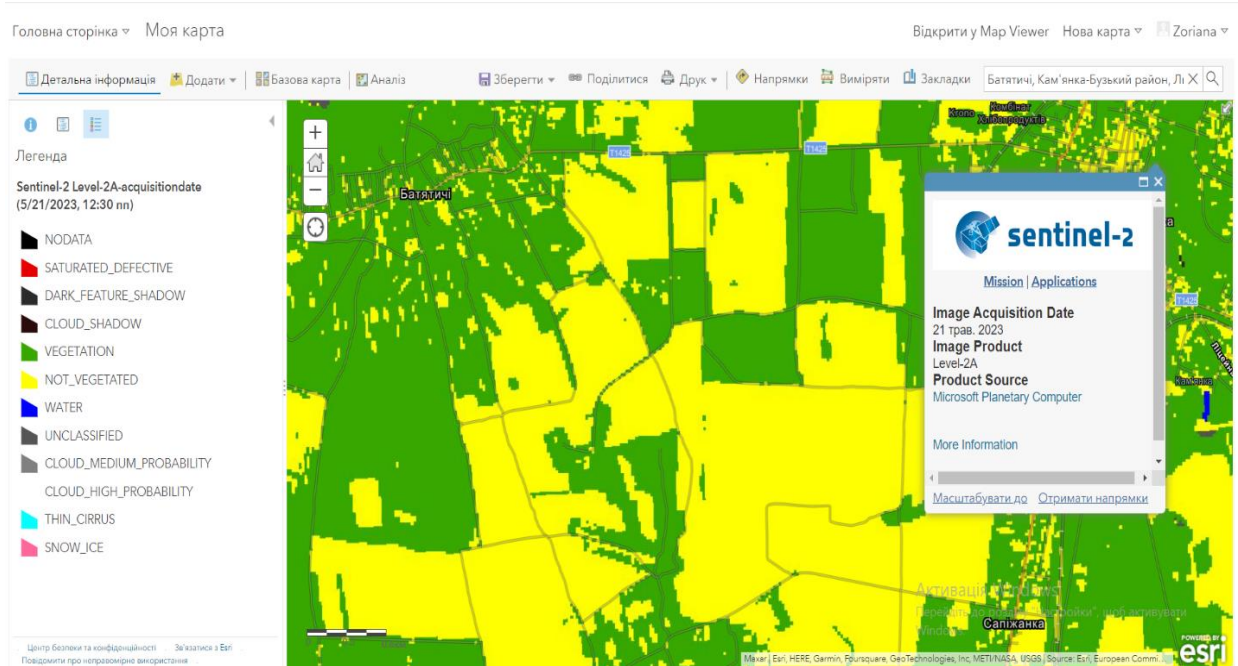


Рис. 2. Застосування Scene Classification Map для території фермерського господарства в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року в ArcGIS Living Atlas.

Для того, щоб відобразити клас vegetation (рослинності) змінюємо стиль для всіх інших 11-ти класів на прозорий колір та отримуємо його візуалізацію за допомогою Scene Classification Map для території фермерського господарства в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року в ArcGIS Living Atlas (рис. 3).

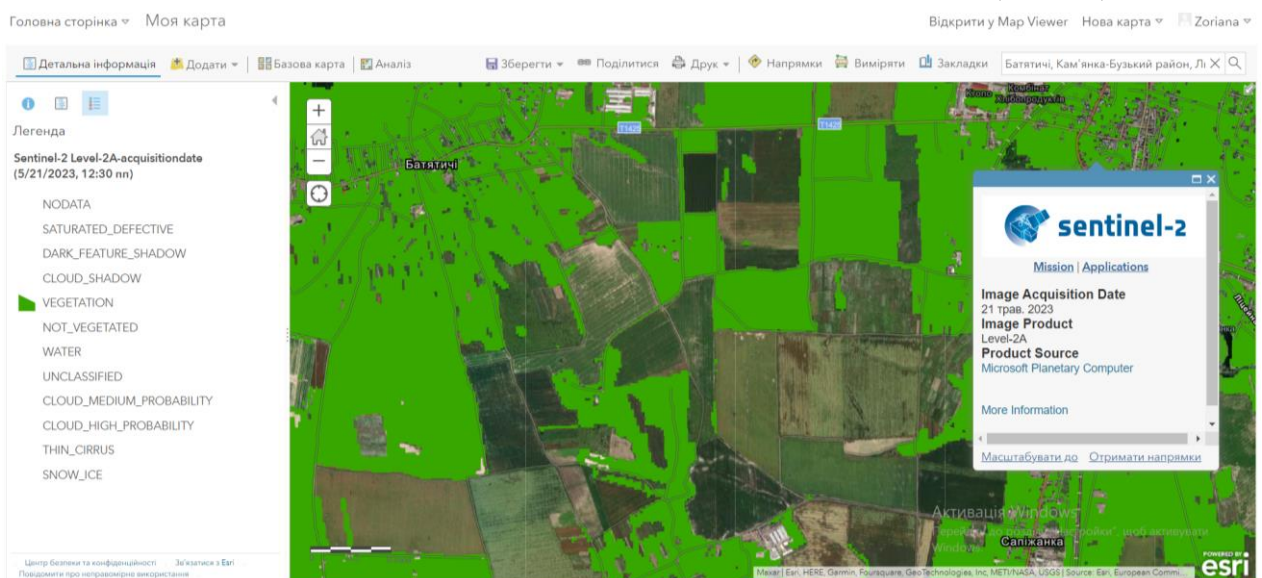


Рис. 3. Візуалізація класу vegetation за допомогою Scene Classification Map для території фермерського господарства в с. Батятичі Львівського району Львівської області станом на 21 травня 2023 року в ArcGIS Living Atlas.

Висновки. Космічні знімки Sentinel-2 Level-2 є важливим джерелом отримання тематичної інформації про тип землекористування та наземного покриву за допомогою Scene Classification в ArcGIS Living Atlas. Їх застосовують з метою визначення положення пікселя в просторі спектральних ознак, зіставивши його з класом наземних об'єктів у відповідності до того, що тематичні класи відображають тип наземних об'єктів, які потрібно розпізнати на знімку для встановлення зв'язку спектральних класів з тематичними.

Бібліографічний список

1. Довгий С. О., Бабійчук С. М., Кучма Т. А. Дистанційне зондування Землі: аналіз космічних знімків у геоінформаційних системах: навч.-метод. посібник. Київ, 2020. 268 с.
2. Свідзінська Д. В. Методи геоекологічних досліджень: геоінформаційний практикум на основі відкритої ГІС SAGA: навч. посіб. Київ, 2014. 402 с.
3. ArcGIS Online. URL: <https://www.arcgis.com/index.html>.
4. Sentinel-2 Level-2. URL: <https://docs.sentinel-hub.com/api/latest/data/sentinel-2-l2a/>.
5. Stupen R., Ryzhok Z., Stupen N., Stupen O. Application of remote sensing technologies to determine the content of soil fertility main elements. 2021. № 1. P. 735-740. URL: https://managementjournal.usamv.ro/pdf/vol.21_1/Art83.pdf.

УДК 504.06

ПРОБЛЕМИ ЗАТВЕРДЖЕННЯ МІСТОБУДІВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ БЕЗ СЕО

*О. Черечон, к.е.н., доцент, Олег Черечон, аспірант
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. Довгострокове стратегічне планування – це запорука уникнення майбутніх проблем. СЕО – запобіжник від майбутніх екологічних катастроф, інструмент кумулятивного впливу, який допомагає попередити можливі негативні наслідки не тільки в одній громаді, а й у сусідів. Така собі матриця рішень: чого хочемо, який буде вплив, які є альтернативи, що робимо [5, ст. 13].

З моменту набрання чинності законом України “Про стратегічну екологічну оцінку” [4], актуальним є питання щодо затвердження містобудівної документації без стратегічної екологічної оцінки (надалі - СЕО). Якими будуть наслідки такого затвердження насамперед для громад та для посадовців, що приймали таке рішення?

Аналіз статті 2 Закону України “Про стратегічну екологічну оцінку” розкриває щонайменше два критерії, що свідчать про необхідність проходження процедури СЕО у містобудівній документації:

1) передбачення у містобудівній документації реалізації видів діяльності чи охоплення ними вже існуючих видів діяльності та об'єктів, що

містяться у першому та другому переліках Закону України “Про оцінку впливу на довкілля” [2];

2) розроблення містобудівної документації на території та об'єкти природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

Таким чином, не всі документи містобудування будуть підпадати під критерії СЕО. Відповідно не проведення СЕО для таких містобудівних документів не викликатиме жодних наслідків.

Містобудівна документація, порядок її розроблення та затвердження визначається Законом України “Про регулювання містобудівної діяльності” [3]. Необхідність проведення СЕО таких документів зумовлено урахуванням усіх еколого правових вимог до планованої діяльності, оцінки та виявлення ризиків та правильного визначення функціонального призначення земель, з метою максимального попередження негативних наслідків.

Стаття 18 Закону України “Про стратегічну екологічну оцінку” передбачає відповідальність за правопорушення у сфері стратегічної екологічної оцінки. А саме, особи, що винні у вчиненні правопорушень у сфері стратегічної екологічної оцінки, несуть адміністративну, дисциплінарну та цивільну відповідальність відповідно до закону. Правопорушеннями у сфері стратегічної екологічної оцінки є: нездійснення стратегічної екологічної оцінки; порушення процедури стратегічної екологічної оцінки; неврахування результатів стратегічної екологічної оцінки під час затвердження документів державного планування.

У статті 19 Закону України “Про стратегічну екологічну оцінку” визначені загальні засади юридичної відповідальності у сфері стратегічної екологічної оцінки.

Нездійснення стратегічної екологічної оцінки та порушення процедури стратегічної екологічної оцінки є підставою для:

1) скасування рішень органів державної влади та органів місцевого самоврядування про затвердження документів державного планування, визнання документів державного планування недійсними;

2) відмови у погодженні та затвердженні проектів документів державного планування;

3) відмови у погодженні встановлення та зміни цільового призначення земельних ділянок, а також меж населених пунктів, що здійснюються на підставі або з урахуванням відповідних документів державного планування.

Рішення, дії чи бездіяльність органів державної влади або органів місцевого самоврядування у процесі здійснення стратегічної екологічної оцінки можуть бути оскаржені в судовому порядку.

Висновок. Наслідків затвердження містобудівної документації без стратегічної екологічної оцінки може бути декілька: скасування рішення про

затвердження такої документації, відмова у погодженні документів, що приймаються на виконання такої документації, відмова щодо врахування інтересів під час розроблення програм відновлення.

Також може бути і кримінальна відповідальність. Якщо відповідно до затвердженої містобудівної документації без проходження СЕО відбулися негативні наслідки, які спричинили загибель людей, екологічне забруднення значних територій. Наприклад, знищення об'єкту природно-заповідного фонду (ст. 236 Кримінального кодексу України) [1] чи прихована або умисно перекручена службовою особою інформація на етапі проходження консультацій під час СЕО про екологічний стан, який пов'язаний із забрудненням атмосферного повітря, водних і земельних ресурсів, харчових продуктів і продовольчої сировини та негативно впливає на здоров'я людей, рослинний та тваринний світ.

Бібліографічний список

1. Кримінальний кодекс України: Кодекс України від 05.04.2001 № 2341-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. № 25-26. С.131.
2. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 № 2059-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2017. № 29. С.315.
3. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17.02.2011 № 3038-VI. Відомості Верховної Ради України. 2011. № 34. С.343.
4. Про стратегічну екологічну оцінку: Закон України від 20.03.2018 № 2354-VIII. Відомості Верховної Ради України. 2018. № 16. С.138.
5. Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) стратегій розвитку громад: шляхи подолання проблем. Київ, 2021. URL: https://necu.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/ceo_publication.pdf.

УДК 322.2

НЕОБХІДНІСТЬ ПРОВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗЕМЕЛЬ

*Н. Шнік, к.е.н., доцент, М Смолярчук, к.т.н., доцент,
Львівський національний університет природокористування*

Виклад основного матеріалу. На сьогодні оцінка земель є важливим чинником при здійсненні різного роду правочинів із земельними ресурсами. Інформація нижче розкриє поняття, мету і необхідність проведення оцінки земель як нормативної так і експертної. Закон України «Про оцінку земель» визначає, що грошова оцінка земельних ділянок залежно від призначення та порядку проведення поділяється на нормативну і експертну.

Нормативна грошова оцінка земель розраховується на основі рентного доходу від використання землі протягом певного часу. Простими словами рентний дохід – це ті гроші, які можна отримати від найефективнішого використання даної земельної ділянки. Уже в листопаді 2021 року Кабінет Міністрів України прийняв Постанову № 1147 «Про затвердження Методики нормативної грошової оцінки земельних ділянок», яка запроваджує нову

єдину методику визначення нормативної грошової оцінки землі – раніше їх було три.

Нормативна грошова оцінка до формування ціни на землю жодного відношення не має і проводиться з такою метою :

- визначення розміру земельного податку (з 1 січня 2022 року в Україні мають сплачувати мінімальне податкове зобов'язання на землю, що передбачено змінами до Податкового кодексу України);
- визначення розміру державного мита у разі спадкування або міні земельної ділянки;
- визначення орендної плати за користування ділянками державної та комунальної форми власності.

Як уже згадувалося вище, крім нормативної грошової оцінки є експертна грошова оцінка, яка теж відіграє важливу роль у ринкових земельних відносинах. При експертній грошовій оцінці визначається ринкова ціна нерухомості або права оренди з урахуванням низки чинників – зокрема, розташування, форми та площі ділянки, попиту на землю у даній локації. Дана оцінка виконується професійними оцінювачами. Експертна оцінка земель необхідна за таких умов:

- під час здійснення угоди купівлі-продажу земельної ділянки;
- у разі використання ділянки як заставу (іпотека);
- під час оформлення договорів дарування чи передачі у спадок (якщо людина, яка стає власником землі не належить до найближчого кола родичів);
- для сплати податкового збору під час судових суперечок, пов'язаних із цією земельною ділянкою;
- для викупу ділянки, що знаходиться у комунальній власності або у власності територіальної громади;
- визначення стартової ціни під час проведення аукціону на викуп земельної ділянки;
- для внесення ділянки до статутного капіталу;

Вартість проведення оцінки земель залежить від багатьох чинників, для земель житлової забудови описані нижче :

- мета використання земельної ділянки;
- чи комфортна під'їзна дорога, гарна транспортна розв'язка;
- наявність інженерних комунікацій на ділянці;
- цільове призначення ділянки;
- хороша екологічна складова локації.
- близькість до великих населених пунктів;
- наявність розвиненої соціально-побутової та комерційної інфраструктури;
- наявність поблизу водойм, лісопаркової зони.

Якщо земельна ділянка сільськогосподарського призначення чи знаходиться під промисловими об'єктами інде інші:

- відсутність юридичних зобов'язань або обтяжень, що знижують вартість частки (санітарна або заповідна зона, орендні права, тощо);
- властивості ґрунту та місцевого ландшафту.

Не дивлячись на низку позитивних сторін оцінки, оцінці і притаманні ризики. Для прикладу, при продажі житлового будинку та земельної ділянки повинні бути такі документи :

- документи, що підтверджують право власності на ділянку та будинок тобто (свідоцтво права власності, договір відчуження нерухомості, рішення суду на визнання права власності);
- технічний паспорт на будинок;
- кадастровий план земельної ділянки;
- виписка із будинкової книги.

Висновки. Нормативна грошова оцінка використовується для визначення земельного податку, орендної плати, мита або спадкування. Також вона є необхідною у разі продажу земель сільськогосподарського призначення, адже згідно Закону України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо умов обігу земель сільськогосподарського призначення», до 1 січня 2030 року ціна продажу земельних ділянок не може бути меншою за їхню нормативну грошову оцінку. В більшості інших випадків потрібна експертна грошова оцінка, яку можна сформулювати самостійно у сервісі автоматичного визначення оцінної вартості нерухомого майна ФД або замовити в оцінювача. Загалом обидва види оцінки земель є актуальними.

Бібліографічний список

1. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1378-15#Text>.
2. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1147-2021-%D0%BF#Text>.
3. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-IX#Text>.
4. Як правильно оцінити земельну ділянку: від яких чинників залежить ціна землі — Domik.ua.

ЗМІСТ

АНАЛІТИЧНІ ТА ЧИСЛОВІ МЕТОДИ В МЕХАНІЦІ ТА ФІЗИЦІ РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНТРУКЦІЙ ...	3
Т. Бубняк, М. Делявський	
Дослідження напружень у трансверсально-ізотропному середовищі з неоднорідним включенням	3
Ю. Ковальчик, Х. Василів	
Трибокорозія сталі 17Г1С-У за різних концентрацій сірководню та вуглекислого газу в середовищі	5
А. Шпак, О. Говда, М. Босецький	
Реалізація методу R-функцій для побудови розв'язку задач теплопровідності в пакеті MAPLE	6
ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ДІАГНОСТИКА РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ І КОНСТРУКЦІЙ	8
В. Артеменко, Х. Демчина, П. Оприск	
Сучасні методи вогнезахисту металевих конструкцій	8
С. Бурченя, Ю. Собчак-Пястка	
Результати технічного обстеження основних будівельних конструкцій виробничого корпусу, який частково демонтований у м. Львів	11
О. Валовой, О. Єрмоєнко, С. Волков	
Застосування базальтопластикової арматури в конструкціях, що працюють на згин	13
О. Гнатюк, М. Лапчук, Ю. Фабрика	
Підвищення несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль способом влаштування декількох поширень	15
А. Горон, Ю. Боднар	
Енергоєфективність житлових будинків, методи і засоби аналізу	17
А. Грицевич, Ю. Фамуляк	
Застосування програмних комплексів при визначенні напружено-деформованого стану сталобетонних конструкцій .	19
Б. Демчина, Д. Бурак	
Використання 3D принтерів в будівництві у Львові	21
О. Домнічев	
Підвищення міцності бетону	22
О. Журавський	
Попередньо-напружені сталеві фібробетонні плити для аеродромних покриттів та доріг	24
Б. Караван	
Результати випробування залізобетонної арки з високоміцного бетону на дію малоциклових повторних навантажень	26
В. Караван	
Результати обстеження залізобетонних автодорожніх мостів у місті Рівне	28
Р. Кінаш, І. Біденко	
До розрахунку міцності на розтяг сталеві фібробетону, армованого фіброю зі загнутими кінцями	30
А. Коверніченко, Б. Сизий	
Матеріали для будівництва	32

А. Мазурак, В. Кальченко, В. Гораль	
Міцність контактних шарів ремонтних поверхонь бетону	34
А. Мазурак, О. Мазурак, О. Цап	
Ревіталізація палацу родини Фредрів-Шептицьких	36
А. Mazurak, O. Mazurak, O. Tsap	
Revitalization of the palace of the Fredry-Sheptytskyi family	37
Г. Масюк, Т. Сасовський, К. Кузьміна	
Пружно-пластичні характеристики і міцність важкого бетону при короткочасному центральному стиску після тривалого розтягу різної інтенсивності	38
К. Skiba, R. Kinasz	
Multi-criteria optimization of heating system selection	40
Я. Фамуляк	
Інноваційні засади застосування сучасних підвісних стель у процесі ревіталізації пам'яток архітектури	42
Ю. Фамуляк, Б. Демчина, Д. Буханец	
Торцеві упори в пролітних конструктивних елементах, як засіб анкерування нетрадиційного армування в масиві ніздрюватого бетону	46
Ю. Фамуляк	
Ніздрюваті бетони в конструктивних елементах адаптованих будівель при ревіталізації пам'яток архітектури	48
С. Філіпчук, Д. Михальчук	
Існуючі інженерні методики проектування захисних залізобетонних споруд	49
О. Шишкін	
Підвищення швидкості формування структури бетону та величини його міцності при ліквідації наслідків аварій і руйнувань будинків і споруд	51
О. Шишкіна	
Шляхи покращення деформативних властивостей текстильно-армованого бетону	53
Р. Шмиг, Вол. Білозір	
Пропозиції щодо призначення мінімального відсотка пет-фібрового армування за об'ємом згинальних елементів	55
МЕТОДИ ОПТИМІЗАЦІЇ РОБОТИ БУДІВЕЛЬНИХ ОРГАНІЗАЦІЙ	57
Є. Матвійшин	
Формування оптимальної виробничої програми будівельної організації з допомогою комп'ютерного аналізу альтернатив ...	57
Н. Журавська	
Перспективи розвитку та відбудови систем виробництва	59
ТЕОРІЯ АРХІТЕКТУРИ, МІСТОБУДУВАННЯ ТА ПЛАНУВАННЯ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ	61
А. Баранович, Л. Баранович, Я. Фамуляк	
Принципи об'ємно-планувального вирішення сімейних ферм ВРХ молочного напрямку малої потужності	61
І. Березовецька	
До питання методики дослідження архітектурних об'єктів (на прикладі садибного житла Львова сецесійного періоду	62

О. Колодрубська, А. Мазурак	
Адаптація історичного ландшафту на прикладі парку садиби О. Фредро у с. Вишня	65
С. Пісьо	
Мистецька мова дерева	67
Н. Савчак	
Особливості інтер'єру та його сутність	69
ЕКОЛОГО-СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ	71
І. Баран, О. Дерпак	
Розвиток сільського (зеленого) туризму на Розточчі	71
М. Бугіра, Н. Стойко, В. Онисковець, Олег Черечон	
Використання даних дистанційного зондування для аналізу використання земель громад	73
О. Дмитроца	
Аспекти екологічного виховання молоді як чинник її соціалізації	75
Г. Дудич, Л. Дудич, О. Костишин	
Переваги прийняття рішень з просторового планування на основі схеми сучасного використання земельних ресурсів територіальної громади	76
В. Жук, О. Гриців, А. Регуш, В. Фасуляк	
Екологічні аспекти використання полідиметилсилоксанів для зниження випаровування із водної поверхні	79
А. Копитко, Р. Наконечний	
М.Д. Руденко про повернення порушеної рівноваги між людською діяльністю на Землі і законами Всесвіту	82
М. Lazareva	
Neuro-architecture and environmental psychology	85
О. Мазурак	
Очищення стічних вод: інновації використання біосорбентів ..	87
Г. Нестеренко	
Нормативна грошова оцінка земель в динаміці часу на прикладі м. Львова	89
С. Радомський	
Перспективні чинники покращення використання земель в туристично-привабливих територіях	93
З. Рижок	
Візуалізація супутникових знімків SENTINEL-2 LEVEL-2 для класифікації території сільськогосподарського землекористування	96
О. Черечон, Олег Черечон	
Проблеми затвердження містобудівної документації без СЕО ..	98
Н. Шпик, М. Смолярчук	
Необхідність проведення оцінки земель	100

Підписано до друку 07.06.2023. формат 60×84/16.
Папір офіс. Друк на різнографі. Обл.-вид. арк. 5,52.
Ум. друк. арк. 6,56. Наклад 100. Зам. 956

Віддруковано ПП «Арал»
м. Львів, вул. О. Степанівни, 49
Свідоцтво про державну реєстрацію суб'єкта підприємницької діяльності
№ 13135 від 09.02.1998 р.