

Академія будівництва України
Львівський національний аграрний університет
Київський національний університет будівництва та
архітектури
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет водного господарства
та природокористування
Львівський державний університет
безпеки життєвості
Гірничо-металургійна академія ім. Станіслава
Сташиця в Кракові, Польща
Технологічно-природничий університет ім. Яна і Ядзєя
Снядецьких в Бидгощі, Польща
Державна вища технічно-економічна школа
ім. Кс. Б. Маркевіча в Ярославі, Польща



**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ
3-ї МІЖНАРОДНОЇ
НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
(в інтернет-режимі онлайн)**

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

26-27 травня 2020 року



Львів-Дубляни, Україна

СКАЛАД КОМІТЕТІВ КОНФЕРЕНЦІЇ

ОРГКОМІТЕТ

Снітинський Володимир Васильович, д.б.н., проф., ректор Львівського національного аграрного університету, голова оргкомітету.

Мазурак Андрій Васильович, к.т.н., в.о.проф., декан факультету будівництва та архітектури ЛНАУ, заступник голови оргкомітету.

Фамуляк Юрій Євгенович, к.т.н., доц., зав. кафедрою технології та організації будівництва ЛНАУ.

Боднар Юрій Іванович, к.т.н., доц. кафедри будівельних конструкцій ЛНАУ.

Степанюк Андрій Володимирович, к.арх., доц., зав. кафедрою архітектури та планування населених місць ЛНАУ.

Савчак Нестор Степанович, к.т.н., доц., зав. кафедрою дизайну архітектурного середовища ЛНАУ.

Юстина Собчак-Пястка, к.т.н., доц. кафедри механіки конструкцій відділу будівництва, архітектури і інженерії доквілля Технологічно-природничого університету, м. Бидгощ, Польща.

Томаш Яняк, к.т.н., доц. кафедри механіки конструкцій відділу будівництва, архітектури і інженерії доквілля Технологічно-природничого університету, м. Бидгощ, Польща.

Журавський Олександр Дмитрович, к.т.н., доц., зав. кафедрою залізобетонних та кам'яних конструкцій КНУБА, м. Київ.

Караван Віктор Васильович, к.т.н., доц. кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд НУВГП, м. Рівне.

Вовк Сергій Ярославович, к.т.н., доц. кафедри наглядно-профілактичної діяльності ЛДУБЖ, м. Львів.

Білозір Віталій Володимирович, к.т.н., доц. кафедри будівельних конструкцій ЛНАУ

НАУКОВИЙ КОМІТЕТ

Мазурак Андрій Васильович, к.т.н., в.о.проф., декан факультету будівництва та архітектури ЛНАУ, співголова комітету.

Іванченко Григорій Михайлович, д.т.н., проф., декан будівельного факультету КНУБА, м. Київ, співголова комітету.

Бліхарський Зіновій Ярославович, д.т.н., проф., директор Інституту будівництва та інженерії доквілля НУ «Львівська політехніка», співголова комітету.

Кінаш Роман Іванович, д.т.н., проф. відділу геомеханіки, будівництва і геотехніки Гірничо-металургійної академії, м. Краків, Польща

Лучко Йосип Йосипович, д.т.н., проф. кафедри будівельних конструкцій ЛНАУ

Адам Подгорецький, д.т.н., проф., зав. кафедрою механіки конструкцій відділу будівництва, архітектури і інженерії доквілля Технологічно-природничого університету, м. Бидгощ, Польща.

Демчина Богдан Григорович, д.т.н., проф., Державна вища технічно-економічна школа, м. Ярослав, Польща

Делявський Михайло Володимирович, д.т.н., проф. кафедри механіки конструкцій відділу будівництва, архітектури і інженерії доквілля Технологічно-природничого університету, м. Бидгощ, Польща.

Бабич Євген Михайлович, д.т.н., проф., завідувач кафедри промислового, цивільного будівництва та інженерних споруд НУВГП, м. Рівне,

Товбич Валерій Васильович, д.арх., проф., зав. кафедрою інформаційних технологій в архітектурі КНУБА, науковий керівник дослідного інституту теорії архітектури, містобудування та дизайну, м. Київ.

Боднар Олег Ярославович, д. мист., проф. кафедри дизайну та основ архітектури НУ «Львівська політехніка».

Габрель Микола Михайлович, д.т.н., проф. кафедри архітектурного проектування та інженерії НУ «Львівська політехніка».

Гнесь Ігор Петрович, д.арх., зав. кафедрою архітектурного проектування та інженерії НУ «Львівська політехніка».

Лінда Світлана Миколаївна, д.арх., проф., зав. кафедрою дизайну та основ архітектури НУ «Львівська політехніка».

\

ЗМІСТ

	Стор.
ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	6
Білозір В., Біденко І. Конструкція комбіновано армованої фібробетонної балки зі зовнішньою смуговою арматурою	6
Боднар Ю., Юсик І., Бойко П. Вплив теплоізоляції цоколя та відмостки на роботу малозаглибленого фундаменту	7
Бубняк Т. Розподіл меридіальних і крутових напружень на поверхні порожнини	8
Бурчення С. Теоретичні та технологічні аспекти вирішення звукоізоляції у конструкціях будівлі	9
Глова Б. Дослідження напружено-деформованого стану ємностей спеціального призначення	10
Гнатюк О. Використанням анкерних буронабивних мікропаль для влаштування фундаментів споруд	11
Гомон С., Дмитрук В., Рябченко Н. До побудови повних діаграм сосни суцільного перерізу з врахуванням віку деревини	12
Желяк В., Регуш А. Аналіз залежностей для гідравлічного розрахунку труб, поданих в нормативних документах	13
Журавський О., Куцик О. Особливість роботи залізобетонних балок з високоміцного бетону	14
Караван Б. Дослідження механічних характеристик високоміцних швидкотверднучих бетонів	15
Кінаш Р., Гук Я. Районування території Закарпатської області за температурами земної поверхні і зовнішнього повітря	16
Ковальчик Ю., Говда О. Фінальні ймовірності дискретних станів для системи з чотирма одиницями техніки	17
Косарчин В. Уточнений аналіз термонапруженого та напруженого стану тонкостінних елементів конструкцій в зонах концентраторів напружень	18
Мазурак А., Кальченко В., Цап О., Михайлечко В., Собчак –Пястка Ю. Оцінка міцності на зріз контактних швів бетонних шарів	19
Мазурак О., Мазурак Р. Швидкотверднучі бетони з хімічними добавками наномодифікуючої дії	20
Мельник І., Сорохтей В., Приставський Т., Кінаш Т., Партута В., Грушка Р. Конструктивно-технологічні вирішення монолітних прогонових будов мостів з ефективними вставками	21
Ромашко-Майструк О., Журавський О., Ромашко В.	22

Енергетична модель розрахунку залізобетонних елементів конструкцій	
Фамуляк Ю. Пролітні деревопіно- та деревогазобетонні конструктивні елементи	23
Шпак Л. Оптимізація початкових наближень при відокремленні змінних у крайових задачах для об'єктів оболонкового типу	24
АРХІТЕКТУРА, ДИЗАЙН І МИСТЕЦТВО У ПРОСТОРИ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ	25
Баранович А., Баранович Л. Світловий дизайн архітектурних об'єктів сільського середовища	25
Волошенко В. Роль рисунку у створенні рельєфу в скульптурі	26
Волошенко О., Волошенко В. Рисунок на планері	27
Волошенко О. Роль вертикального озеленення у садово-парковому мистецтві	28
Гнесь Л. Інноваційні тенденції еволюції сільських поселень в ринкових умовах	29
Дацюк Н. Національні традиції в оздобленні церкви Вознесіння Господнього у селі Настасів на Тернопільщині	30
Дячок О. М. Збереження католицьких храмів у селах Західної України	31
Колодрубська О. Архітектура – гідна епохи сталого розвитку	32
Колодрубська О., Левицька В. Активні будинки – енергоощадні будівлі майбутнього	33
Кюнцлі Р., Степанюк А. Зростання цивілізаційної ролі села ХХІ століття в умовах глобалізації суспільства	34
Савчак Н. Особливості біодизайну та його вплив на формування будівель за межами поселень	35
Степанюк А., Кюнцлі Р. Європейський досвід збереження та розвитку аграрних територій на прикладі державної цільової програми Німеччини «Відновлення села 2021»	36
Фамуляк Я. Сучасні тенденції в архітектурі житла: «розумний» будинок («smart house»)	37

ЕФЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

УДК 624. 012

КОНСТРУКЦІЯ КОМБІНОВАНО АРМОВАНОЇ ФІБРОБЕТОННОЇ БАЛКИ ЗІ ЗОВНІШНЬОЮ СМУГОВОЮ АРМАТУРОЮ

В. Білозір, к.т.н., І. Біденко, асистент

Львівський національний аграрний університет

Армовані фібробетонні балки можуть містити зовнішню арматура у вигляді сталеві смуги, яка виконує роль поздовжньої арматури, що винесена за межі бетону поперечного перерізу, та фібру. Спільна робота бетону та смуги забезпечується жорсткими торцевими анкерами. Проте у такій балці існує недолік - відсутність зчеплення сталеві смуги з бетоном, що призводить до зсувів і, відповідно, до збільшення прогинів і ширини розкриття тріщин. Пропонується вирішувати цю проблему за рахунок того, що до залізобетонної балки, яка містить зовнішню поздовжню сталеву смугову арматура з жорсткими торцевими анкерами та фіброву арматура, додати стрижневу арматура, яку приварюють до сталеві смуги. Таке вирішення дозволяє забезпечити зчеплення сталеві смуги з бетоном та зменшити прогини і ширину розкриття тріщин.

Залізобетонну балку виготовляють так. До бетонної суміші під час її приготування додають фіброву арматура, кількість якої визначають розрахунком з умови сприйняття нею поперечної сили. Отриману фібробетонну суміш вкладають і ущільнюють у формі для виготовлення балки, днищем якої є сталеві смуга з жорсткими торцевими анкерами, до якої приварена додатково стрижнева арматура.

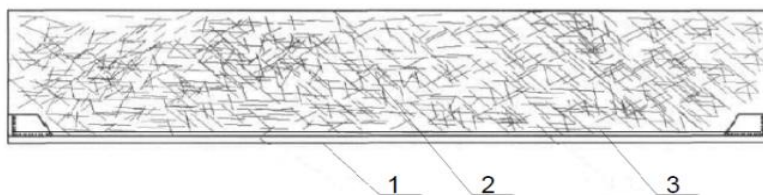


Рисунок – Конструкція комбіновано армованої фібробетонної балки зі зовнішньою смуговою арматурою

1 - зовнішня поздовжня сталеві смуга з жорсткими торцевими анкерами; 2 - бетон, армований фібровою арматурою; 3 - стрижнева арматура, приварена до сталеві смуги

**ВПЛИВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЇ ЦОКОЛЯ ТА ВІДМОСТКИ НА РОБОТУ
МАЛОЗАГЛИБЛЕНОГО ФУНДАМЕНТУ**

Ю. Боднар¹, к.т.н., І. Юсик², викладач, П.Бойко¹, студент

¹Львівський національний аграрний університет

²Львівський коледж будівництва, архітектури та дизайну

Під малоповерхові будівлі з легкими конструкціями (наприклад з дерев'яним каркасом) раціонально влаштовувати малозаглиблені стрічкові фундаменти. При таких фундаментах на здатних до морозного здимання ґрунтах необхідно зменшити або виключити вплив сил здимання на будівлю. Одним із шляхів вирішення даної проблеми є теплоізоляція цоколя та відмостки. Зауважимо, що таке утеплення також сприяє зменшенню тепловтрат будівлі.

Виконано моделювання методом скінченних елементів вузла мало-заглибленого фундаменту з утепленням цоколя та відмостки. Стіна із дерев'яним каркасом та утеплювачем мінераловатними плитами товщиною 150 мм. Будинок безпідвальний. Теплоізоляція цоколя і відмостки екструдованим пінополістиролом. У першому наближенні розглядаємо стаціонарну задачу. Як відомо температура ґрунту починаючи з певної глибини залежить тільки від глибини і майже не змінюється в часі. Згідно літературних джерел на глибині 3 м взимку температуру у нашому регіоні можна вважати рівною 7°C При постановці задачі розглядаємо шар ґрунту відповідною товщиною із заданою температурою на нижній межі.

Дослідження із використанням побудованої моделі показали ефективність утеплення цоколя. Так при товщині теплоізоляції цоколя 2.5см температура під фундаментом зросла на 78%, при теплоізоляції 5 см - на 135%. Поряд з цим додаткова теплоізоляція підземної частини фундаменту пінополістиролом товщиною 2.5 см призвело до зростання температури лише на 114%. Тобто раціональнішим є збільшення товщини утеплювача цоколя у порівнянні із утепленням підземної частини. Утеплення відмостки пінополістиролом товщиною 0.05 м, шириною 0.6м призводить до збільшення температури під фундаментом лише на 40%. При заданих умовах теплоізоляція цоколя товщиною 5 см або теплоізоляція цоколя та підземної частини фундаменту товщиною 2.5 см унеможливилює промерзання ґрунту під фундаментом.

РОЗПОДІЛ МЕРИДІАЛЬНИХ І КРУГОВИХ НАПРУЖЕНЬ НА ПОВЕРХНІ ПОРОЖНИНИ*Т. Бубняк, к.ф.-м.н.**Львівський національний аграрний університет*

Розглянута просторова задача теорії пружності про розподіл напружень у трансверсально-ізотропному середовищі, яке містить таке ж включення, на межі розділу фаз. Дослідження показують, що на межі розділу напруження мають локальний характер і швидко згасають з віддаленням від поверхні включення. У механіці деформованого твердого тіла важливе місце посідають просторові задачі теорії пружності і термопружності, які стосуються розподілу напружень в околі неоднорідностей, які мають конструктивні композити. Щодо міцності таких матеріалів їх виробництво потребує інформації про досягнення компонентами напружень екстремальних значень в певних зонах (зонах руйнування). Такі екстремальні значення досягаються, як правило, на межі розділу фаз. Важливою є проблема отримання достовірної інформації про розподіл напружень в матеріалах чи елементах конструкцій з врахуванням реальної картини міжфазної взаємодії, що пов'язано з використанням ефективних методів розв'язку просторових задач теорії пружності.

Одним з ефективних методів розв'язку задач теорії пружності є метод Фур'є, який базується на представленні загальних розв'язків рівнянь рівноваги через потенціальні функції. Особливістю застосування методу Фур'є є використання різних представлень розв'язку рівнянь Ляме через гармонічні функції, що дозволяє шукати розв'язок у вигляді рядів. Аналіз напружено-деформівного стану показує що на поверхні трансверсально-ізотропного середовища концентрація меридіальних і кругових напружень швидко згасає від стискаючих до розтягуючих з переміщенням від полюса до екватора: а) наявність включення (порожнини) у формі стиснутого сфероїда в пружному трансверсально-ізотропному середовищі за неідеального механічного контакту суттєво впливає на концентрацію напружень переважно на поверхні і в деякому околі розділу фаз; б) концентрація напружень змінюється від стискаючих на полюсі $\theta = 0$, до розтягуючих на екваторі $\theta = 90^\circ$.

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРІШЕННЯ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ У КОНСТРУКЦІЯХ БУДІВЛІ

*С. Бурчєня к.т.н., в.о.доцєнта
Львівський національний аграрний університет*

Заходи по звукоізоляції в будівлі спрямовані на усунення чотирьох видів шумів: ударного, повітряного, структурного та акустичного.

Завдання звукоізоляції – відобразити звук і не дозволити йому пройти крізь стіну приміщення. Завдання звукопоглинання – поглинати шум, не дати йому відбитися від перешкоди назад у кімнату. Характеристика поглинання звуку оцінюється коефіцієнтом звукопоглинання. Коефіцієнт звукопоглинання змінюється в межах від 0 до 1. До звукопоглинаючих матеріалів відносять ті, які мають коефіцієнт звукопоглинання не менше 0,4.

За ступенем жорсткості звукопоглинальні матеріали бувають: тверді, м'які, напівжорсткі.

- Тверді матеріали: виробляються на основі гранульованої мінеральної вати; матеріали, до складу яких входять пористі заповнювачі такі як пемза, спучений перліт, вермикуліт. Коефіцієнт звукопоглинання: 0,5. Об'ємна маса: 300-400 кг/м³.

- М'які звукопоглинальні матеріали виготовляються на основі мінеральної вати або скловолокна; а також вати, тощо Коефіцієнт звукопоглинання: від 0,7 до 0,95. Об'ємна маса: до 70 кг/м³.

- Напівжорсткі матеріали - це мінераловатні або скловолокнисті плити, матеріали з пористою будовою - пінополіуретан і т. п. Коефіцієнт звукопоглинання: від 0,5 до 0,75. Об'ємна маса: від 80 до 130 кг/м³.

Для боротьби з ударним шумом застосовують пружні матеріали в основному із закритою комірчастою структурою. А з повітряним шумом справляються пористі або волокнисті, з високим коефіцієнтом звукопоглинання. Зі структурним шумом боротися можна з допомогою проміжного матеріалу для захисту стиків несучих елементів.

**ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНО-ДЕФОРМОВАНОГО СТАНУ
ЄМНОСТЕЙ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

Б. Глова, к.ф.-м.н.

Львівський національний аграрний університет

На сьогоднішній день склади нафти і нафтопродуктів є одним із найважливіших елементів системи нафтопродуктозабезпечення у світі. Значна кількість резервуарів використовується на нафтопереробних заводах та відомчих складах нафти, а також щорічно зростає кількість автозаправочних станцій (АЗС). Резервуари для зберігання нафти і нафтопродуктів відносяться до ємностей підвищеної пожежної небезпеки.

В резервуарах у більшості випадків горіння нафтопродуктів починається з вибуху парів горючої рідини під дахом резервуара, у зв'язку із цим відбувається деформація резервуару і спалахування горючої рідини в ньому. Проаналізовано, що найчастіше під час пожеж під дією високих температур і тисків руйнування резервуарів супроводжуються відривом корпусу від днища і його польотом на значні віддалі. Під час проектування, виготовлення та використання резервуарних парків зовсім не враховують вплив температурних напружень, які виникають в стінці та днищі резервуара на їх міцність, що потребує більш детального дослідження.

В роботі вертикальний сталевий резервуар моделюється циліндричною оболонкою, яка з'єднана на торці з днищем (круглою пластиною) методом електродугової зварки. Визначено напружено-деформований стан циліндричної стінки та вузла її з'єднання з днищем залежно від величини температури нагріву. Встановлено, що величина температурних напружень залежить від коефіцієнта лінійного температурного розширення матеріалів, модуля пружності та коефіцієнта Пуассона, а також товщини стінки резервуару та його діаметра. Встановлено, що найбільша величина температурних напружень досягається у вузлі з'єднання циліндричної поверхні і днища. Тому, надзвичайні ситуації, які виникають під час пожежі вимагають аналітичної розробки та математичного моделювання надійних та добре обґрунтованих принципів та методів забезпечення безпеки під час експлуатації РВС у зв'язку з підвищеним рівнем пожежної та вибухопожежонебезпеки резервуарів з нафтопродуктами.

УДК 624.154.546.012.45

**ВИКОРИСТАННЯМ АНКЕРНИХ БУРОНАБИВНИХ МІКРОПАЛЬ
ДЛЯ ВЛАШТУВАННЯ ФУНДАМЕНТІВ СПОРУД**

О. Гнатюк, к.т.н.,

Львівський національний аграрний університет

Анкерні фундаменти для споруд, які можуть при певних поєднаннях сприймати висмикуючі навантаження, доцільно виконувати з використанням буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою, які виготовляють за допомогою малогабаритного обладнання. Використання таких паль для влаштування анкерних фундаментів у реальному будівництві дає можливість значно знизити витрати на їх виготовлення. Запропонована конструкція відзначається високою несучою здатністю, мінімальною витратою матеріалів, простою технологією їх виготовлення, що дає змогу застосувати її за обмеженого доступу та у складних інженерно-геологічних умовах.

Будівельна практика показала, що заміна масивних фундаментів на природній основі пальовими фундаментами дозволяє одержати значну економію коштів, у тому числі: у 2-3 рази зменшити об'єм земляних робіт, більше ніж у 2 рази скоротити витрати бетону на влаштування фундаментів, зменшити трудомісткість робіт.

Для дослідження роботи анкерних буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою були проведені їх натурні польові випробовування. Проведені експериментальні дослідження показали, що фактична несуча здатність запропонованої конструкції мікропаль в 1,5÷3,8 рази перевищує несучу здатність, вираховану згідно з нормами і засвідчили їх надійну роботу. Техніко-економічне порівняння варіантів показало економічну ефективність фундаментів з використанням анкерних буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою. При цьому кошторисна вартість влаштування фундаментів знижується до 30%, витрата матеріалів - в 1,5÷2 рази, вартість експлуатації машин – в 2-3 рази.

Анкерні буронабивні залізобетонні мікропалі з поширеною п'ятою можуть використовуватися для влаштування фундаментів під опори ЛЕП, антенно-вежові споруди, газові та нафтові трубопроводи, гідротехнічні споруди, для закріплення земляних відкосів, влаштування підпірних стінок тощо.

ДО ПОБУДОВИ ПОВНИХ ДІАГРАМ СОСНИ СУЦІЛЬНОГО ПЕРЕРІЗУ З ВРАХУВАННЯМ ВІКУ ДЕРЕВИНИ

*С. Гомон, доцент, к.т.н., В. Дмитрук, доцент, Н. Рябченко, магістр
Національний університет водного господарства та природокористування*

Міцнісні та деформівні властивості різних порід деревини залежать від ряду факторів, зокрема, від вологості, віку та швидкості завантаження самих зразків. В даній роботі зупинимось, розглянувши, як же впливає вік самої деревини.

Для цього ми провели випробування дерев'яних призм сосни конструкційних розмірів (30x30x120мм) за вологості 12% різного віку (20, 40, 60 років) на стиск вздовж волокон за жорсткого режиму випробувань. Експериментальні дослідження були проведені в лабораторії ТНТУ імені Івана Пулюя на сервогідравлічній випробувальній машині СТМ-100 [1].

На основі проведених досліджень були побудовані повні діаграми деформування деревини сосни різного віку (рис.1). Особливістю даних діаграм є те, що матеріал працює на двох вітках (висхідній та спадній), тобто проходить шлях від початку завантаження і до його руйнування.

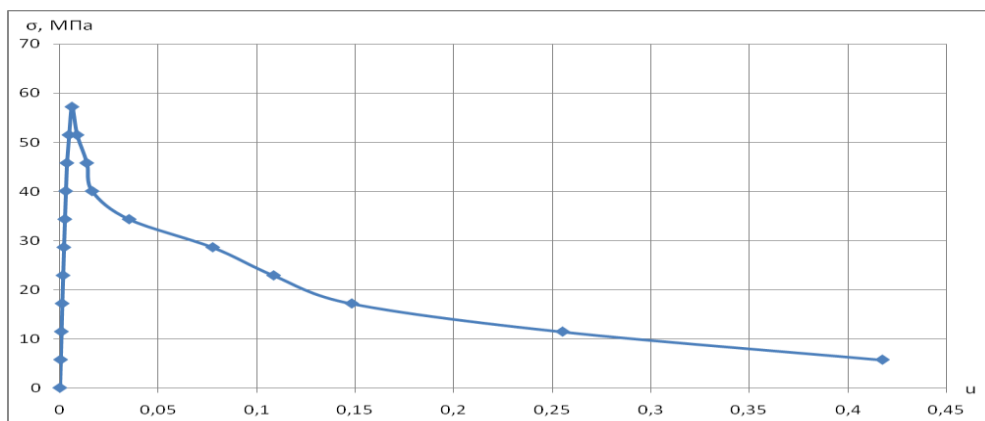


Рис.1. Повна діаграма деревини сосни з віком 40 років.

Отже, в результаті проведених експериментальних досліджень було встановлено, що вік деревини безпосередньо впливає на міцність та деформівність зразків сосни. За віку деревини 20 років максимальні напруження склали 20 МПа; 40 – 40 МПа; 60 – 45 МПа. А критичні деформації при 20 – $u=0,0038$; 40 - $u=0,0038$; 60 - $u=0,0038$.

АНАЛІЗ ЗАЛЕЖНОСТЕЙ ДЛЯ ГІДРАВЛІЧНОГО РОЗРАХУНКУ ТРУБ, ПОДАНИХ В НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТАХ

В. Желяк, к.т.н., А. Регуш, к.т.н.

Львівський національний аграрний університет

В останній час при ремонті, будівництві, реконструкції систем подачі та розподілу води та їх проектуванні широко використовуються пластмасові труби. Це знайшло своє відображення у ряді нових нормативних документів, серед яких ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». Тут зазначено, що під пластмасовою вважають трубу, яка виготовлена із застосуванням різних полімерних матеріалів (поліетилену, поліпропілену, не пластифікованого полівінілхлориду тощо) та їх сполучень. Також подано рекомендації для гідравлічного розрахунку пластмасових водопроводів. Згідно цих рекомендацій коефіцієнт гідравлічного тертя λ визначається за формулою єдиною для труб з різних матеріалів:

$$\lambda = A_1 \left(A_0 + \frac{C}{V} \right)^m \cdot \frac{1}{d^m}, \quad (1)$$

де d – діаметр труби, м; V – середня швидкість руху води, м/с; A_1, A_0, C – коефіцієнти, значення яких в залежить від матеріалу і стану труб.

Але аналіз показує, що їх використання обмежене як видом транспортованої рідини (тільки вода без врахування її температури) так і в деякій степені матеріалом труб. Зміна матеріалу труби та технології виробництва значно впливає на величину шорсткості внутрішньої поверхні і в свою чергу на коефіцієнт гідравлічного тертя. ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009 для розрахунків рекомендує приймати еквівалентну шорсткість не менше 0,01 мм. В той же час, іноземні джерела, дають діапазон значень від 0,005 до 0,05 мм. За відсутності достовірних даних про шорсткість внутрішньої поверхні, в процесі розрахунків на основі рекомендацій ДБН В.2.5-74:2013, отримуються завищені значення втрат тиску, а відповідно й нераціонально підбирається обладнання для обслуговування водопровідної системи.

Найбільш доцільно при розрахунках використовувати еквівалентну шорсткість внутрішньої поверхні пластмасових труб, що дає можливість використовувати формули класичної гідравліки. Також доцільно враховувати реологічні властивості рідини.

**ОСОБЛИВІСТЬ РОБОТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК З
ВИСОКОМІЦНОГО БЕТОНУ**

О. Журавский, канд.техн.наук

Київський національний університет будівництва і архітектури

О. Куцик

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича

В роботі наведено результати експериментальних досліджень балок на згинання, виготовлених із високоміцного та звичайного бетону. Було досліджено три серії зразків балок з бетону класу С33 (серія Б-І), С80 (серія Б-ІІ), С85 (серія Б-ІІІ). Балки довжиною 1200 мм і перерізом 100×50 мм, були армовані в розтягнутій зоні двома стержнями Ø12A400, а в стиснутій зоні одним стержнем Ø5Вр-І. Поперечна арматура Ø5Вр-І, яка встановлена з кроком 50 мм у приопорних зонах довжиною 400 мм.

Поява і розвиток тріщини та характер руйнування балок серії Б-І відбувались за звичайною схемою. Руйнування мало пластичний характер. Тріщиноутворення і руйнування балок серії Б-ІІ і Б-ІІІ мали дещо інший характер. Поява тріщин почалась раніше, ніж на балках серії Б-І. Однак їх розвиток та розкриття не були настільки інтенсивними. При руйнуванні балок висота стиснутої зони була значно більшою, ніж у балках серії Б-І. Більше того, з'явилися горизонтальні тріщини, які розділяли розтягнуті та стиснуті зони бетону. Руйнування мало крихкий характер.

Несуча здатність балок серії Б-І становила $F_u=10,75$ кН, що на 2,8% менше за несучу здатність балок серії Б-ІІ ($F_u=11,05$ кН) і на 21,2% менше, ніж для балок серії Б-ІІІ ($F_u=13,03$ кН).

УДК 336.77.631

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ВИСОКОМІЦНИХ ШВИДКОТВЕРДНУЧИХ БЕТОНІВ

Б.Караван, аспірант

*Національний університет водного господарства та
природокористування м. Рівне*

Міцність бетонів, може досягати $80\div 150$ МПа, а норми проектування в Україні для конструкцій з таких бетонів знаходяться у стадії розробки. Вивчення механічних характеристик високоміцних бетонів дозволить підвищити надійність проектування і одержати істотний економічний ефект при зведенні будівель і споруд.

Пропонується виконати експериментальні дослідження роботи трьох серій кубів та призм із високоміцних швидкотверднучих важких бетонів класів С60, С80, С100, дрібнозернистих та фібробетонів.

Всього виготовлено 84 бетонних куба із розміром ребра 10 см, 42 призми розміром $15\times 15\times 60$ см та 42 призми розміром $10\times 10\times 40$ см.

Випробування призм на стиск виконували в гідравлічному пресі ПГ-250. Навантаження здійснювали ступенями, величина яких приймалася рівною 8...10% від очікуваного руйнівного зусилля. На кожному ступені навантаження робилися витримки протягом п'яти хвилин, для зняття відліків та стабілізації деформацій. Міцність бетону спеціальних зразків-призм на розтяг для всіх бетонів визначали на розривній машині УММ-50. Швидкість прикладення навантаження складала 0,04-0,05 МПа/сек. Конструкція з'єднання захвату зразків з випробувальною машиною – гнучка.

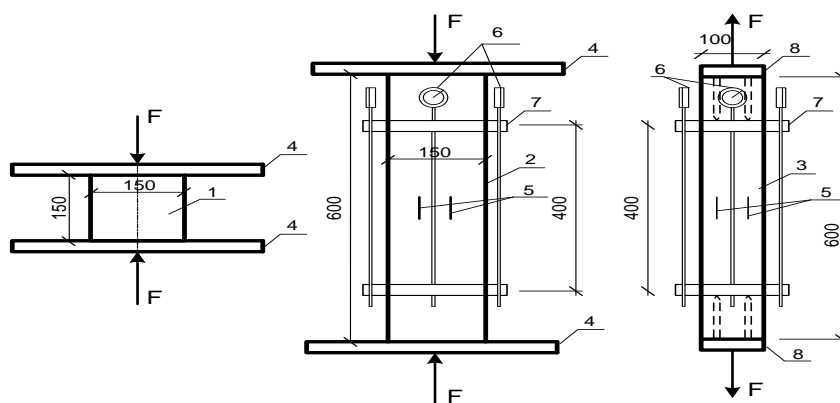


Рисунок – Схеми випробування і розміри дослідних зразків:

1,2,3 – дослідний зразок; 4 – нижня та верхня траверса гідравлічної установки ПГ-250; 5 – тензорезистори; 6 – індикатори годинникового типу; 7 – кріплення індикаторів; 8 – спеціальні закладні анкерні пристрої.

**РАЙОНУВАННЯ ТЕРИТОРІЇ ЗАКАРПАТСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА
ТЕМПЕРАТУРАМИ ЗЕМНОЇ ПОВЕРХНІ І ЗОВНІШНЬОГО
ПОВІТРЯ**

¹Р. Кінаш, д.т.н., ²Я. Гук, к.т.н

¹Львівський національний аграрний університет,

²Ужгородський національний університет

Українські Карпати – це унікальний регіон країни, який з кожним роком привертає до себе все більшу увагу в туристичній сфері, екології, кліматичних навантаженнях на будівельні конструкції, ґрунтознавстві, біології та в багатьох інших галузях народного господарства. Дана територія потребує додаткового вивчення. Наявні 9 метеостанцій у Закарпатській області, найвища з яких Плай – 1330м і сусідня метеостанція Пожежевська – 1451м, що в Івано-Франківській області, частково висвітлюють кліматичні параметри території до висоти 1500м над рівнем Балтійського моря.

Мета цієї праці – це детальне вивчення температури земної поверхні (снігу) і зовнішнього повітря для 8-ми дат досліджень у 2013 – 2015 роках з використанням ресурсів дистанційного зондування Землі і даних спостережень на 9-ти метеостанціях Закарпатської області.

У сонячну погоду незалежно від сезону, найнижча температура земної поверхні на північних і північно-західних схилах Карпат.

Найбільш засніженими масивами Українських Карпат є найвищі гірські масиви Черногора та Свидовець.

Детальне зонування території Закарпатської області за температурою земної поверхні (снігу) і зовнішнього повітря для 8-ми дат спостережень у 2013-2015 рр. з використанням знімків супутника “Landsat 8” і даних 9-ти метеостанцій Закарпатської області подано вперше.

Згідно з картою зонування температурних параметрів можна визначити температуру земної поверхні (снігу) і зовнішнього повітря на заданій висоті території Закарпатської області. Запропоновану методику рекомендовано застосувати при корегуванні державних будівельних норм по температурних параметрах. За результатами обчислень побудовані графіки залежності температурних параметрів від висоти станцій над рівнем Балтійського моря, а також проведено зонування території Закарпатської області.

УДК 658.51:631.3

ФІНАЛЬНІ ЙМОВІРНОСТІ ДИСКРЕТНИХ СТАНІВ ДЛЯ СИСТЕМИ З ЧОТИРМА ОДИНИЦЯМИ ТЕХНІКИ

Ю. Ковальчик, доктор фіз.-мат.наук, О. Говда

Львівський національний аграрний університет

У попередніх дослідженнях обґрунтовано доцільність та методологію застосування випадкових марківських процесів у моделях визначення продуктивності одиниць техніки і розглянуто модельний приклад для системи, утвореної із чотирьох одиниць об'єктів конфігурації. Записано всі можливі дискретні стани S_n ($n=1..816$), в яких може перебувати дана система, побудовано графи станів S_n для цієї системи і складено рівняння Колмогорова для відшукування ймовірностей p_i ($i = 1..16$) перебування даної системи у кожному із станів S_n . Отримано розв'язок системи при певних початкових умовах. Розглянемо питання: що буде відбуватися з ймовірностями станів S_n ($n = 1..16$) при $t \rightarrow \infty$. У теорії випадкових процесів доведено, що при скінченному числі станів (у даному випадку їх є 16) і, якщо з кожного з них можна (за допомогою скінченної кількості кроків) перейти у будь-який інший, то існують так звані фінальні ймовірності:

$$\lim_{t \rightarrow \infty} p_i(t) = p_i$$

Фінальні ймовірності позначатимемо тими ж p_i ($i = 1..16$), що й самі ймовірності станів, але вважаючи їх уже не змінними величинами (функціями часу), а сталими числами. Очевидно, що сума їх є рівною одиниці. При $t \rightarrow \infty$ в системі встановлюється граничний стаціонарний режим, в якому система випадковим чином змінює свої стани, але їх ймовірності вже не залежать від часу. А оскільки ймовірності p_i ($i = 1..16$) є сталими, то їх похідні є рівними нулю. Таким чином отримуємо систему лінійних алгебраїчних рівнянь з відповідними інтенсивностями відмов.

Розв'язком буде вектор P (1, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0). Такий розв'язок узгоджується з поведінкою розв'язку системи при великих значеннях t . Поведінка розв'язку системи узгоджується з твердженням про фінальні ймовірності станів.

УДК 539.3

**УТОЧНЕНИЙ АНАЛІЗ ТЕРМОНАПРУЖЕНОГО ТА
НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ТОНКОСТІННИХ ЕЛЕМЕНТІВ
КОНСТРУКЦІЙ В ЗОНАХ КОНЦЕНТРАТОРІВ НАПРУЖЕНЬ**

В.Косарчин, к.ф.-м.н.

Львівський національний аграрний університет

Підвищені вимоги до міцності, надійності, енергоємності та експлуатації елементів конструкцій вимагають розробки нових математичних моделей для опису поведінки досліджуваних конструкцій та нових методів розв'язання відповідних краєвих задач математичної фізики. Проведені дослідження були виконані на основі уточненого варіанту теорії пластин, який дає змогу визначати всі компоненти тензора напружень.

Визначення напружено - деформівного стану зводилось до розв'язання системи сингулярно збурених диференціальних рівнянь відносно ключових функцій, причому вироджена задача (коли малий параметр $\epsilon=0$, у співвідношеннях якого була закладена товщина пластини) відповідала класичній теорії пластин. Розв'язок системи сингулярно збурених диференціальних рівнянь було отримано в замкнутій формі та побудовано функцію Гріна.

Проведені дослідження термонапруженої нагрітій пластини з защемленим краєм, пластини з чужорідним влученням, пластини підкріпленої стержнем-кільцем та з пластини з сильноградієнтним тепературним полем.

Замінивши приконтатну область оболонки круговим кільцем уточнений варіант теорії пластин було застосовано до аналізу температурних напружень у пологій сферичній оболонці, що містить кругове чужорідне включення.

Проведені дослідження показали що в зонах збурень (границя розділу матеріалів, зосередженої сили та нагріву) напружений стан має чіткий тривимірний характер. Суттєве відхилення від напружень від одержаних за загальноживаними теоріями пластин та оболонок спостерігається у вузькій приконтатній зоні сумірній з товщиною пластинки. Максимум нормальних радіальних напружень досягається на деякій відстані від поверхні контакту. Відхилення уточнених напружень від опорних, одержаних за класичною теорією було в межах від 12% до декількох сотень (для тих, які за класичною теорією дорівнювали нулю).

**ОЦІНКА МІЦНОСТІ НА ЗРІЗ КОНТАКТНИХ ШВІВ БЕТОННИХ
ШАРІВ**

А. Мазурак¹, В. Кальченко¹, О. Цап, В. Михайлечко¹, Ю. Собчак –Пястка².

1 -Львівський національний аграрний університет

2-Університет Технологічно-природничий в Бидгощі, Польща

В будівництві часто виникає потреба відновлювати, ремонтувати, підсилювати бетонні і залізобетонні конструкції, це в свою чергу потребує забезпечувати міцне з'єднання різних за характеристиками шарів бетону, торкретбетону та інших ремонтних матеріалів.

Проблему опору зсуву контактних швів бетонних і залізобетонних конструкцій досліджувало чимало науковців, але і сьогодні не запропонований надійний і фізично обґрунтований метод розрахунку міцності контактних швів на дію зсувних зусиль.

Для проведення експериментальних досліджень виготовили бетонні зразки з перерізом 100x100мм і висотою 400мм. У опорних зонах бетонних зразків наявна розширена п'ята, для забезпечення центрування опорного перерізу зразків при стиску і виконання чистого зрізу. Тому дослідні зразки нагадують «Г» подібну форму, а проектна площа контакту бетонних зразків із «матричного» і «нового» бетонів становить 200см²

Проведені дослідження дали можливість оцінити вплив на міцність при зрізі контактних швів:

- неармована зона контакту елементів;
- неармована зона контакту із застосуванням промазок для підвищення адгезії;
- нагельне з'єднання суміжних елементів;
- комбіноване з'єднання елементів з різного бетону

Результати досліджень показують, що міцність на зсув зростає, у дослідних зразках бетону з більшою міцністю на стиск. Збільшується міцність на зсув в контактних швах при обробці зразків з'єднувальними емульсіями і ремонтними розчинами. Використання анкерів теж збільшує міцність на зсув в контактних швах, проте приріст міцності в комбінованих швах не є задовільним, він є меншим за розрахункові значення.

ШВИДКОТВЕРДНУЧІ БЕТОНИ З ХІМІЧНИМИ ДОБАВКАМИ НАНОМОДИФІКУЮЧОЇ ДІЇ

*О.Мазурак, к.т.н., Р.Мазурак, аспірант
Львівський національний аграрний університет*

Інноваційні підходи у галузі будівельного виробництва для бетонів з регламентованими властивостями вимагають використання потенціалу наночастинок хімічних добавок, викликаючи при цьому якісні структурні зміни, показники фізико-хімічної та реакційної здатності систем. За рахунок навіть незначних концентрацій ультратонких /нанорозмірних фракцій додатків у складі портландцементних модифікованих систем відбувається збільшення вільної поверхневої енергії Гіббса. У таких дисипативних системах створюються можливості для перетворень в інші види енергії (наприклад, хімічну), здатність до самоорганізації за рахунок адсорбції молекул дисперсійного середовища на активних центрах поверхневих шарів.

Механізм наномодифікування частинками хімічних речовин (полікарбоксилатний суперпластифікатор Master Glenium ACE 430 та суспензія наночастинок гідросилікатів кальцію Master X-SEED, як прискорювач тверднення), введених в портландцементні системи, ґрунтується на ефектах зародження центрів кристалізації гідросилікатів, забезпечуючи їх ріст без енергетичного бар'єру в просторі пор між цементними зернами, а також зростання внаслідок цього хімічної активності, прискорення гідратації і набору ранньої міцності портландцементів та бетонів на їх основі.

Дію та ефективність зазначених вище хімічних нанодобавок, що забезпечували високі показники рухливості та швидкості тверднення, досліджено на важких бетонах (марка за легковкладальністю бетонної суміші Р5 на основі портландцементу ПЦ І-500 Р; витрата в'язучого – 350 та 430 кг на 1 м³ бетонної суміші). Використання наномодифікуючих хімічних додатків в бетоні дає зменшення показників пористості в 1,6-2,4 рази, а водопотреба бетонної суміші знижується на 40-42% за умови збереження рівнорухливості та забезпечення показників стабільності. Наномодифіковані бетони характеризуються швидким наростанням міцності ($f_{cm2}/f_{cm28}=0,63-0,72$), високою міцністю у проектному віці та зростанням техніко-економічних показників.

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИРІШЕННЯ МОНОЛІТНИХ ПРОГОНОВИХ БУДОВ МОСТІВ З ЕФЕКТИВНИМИ ВСТАВКАМИ

*¹І.Мельник, к.т.н., ¹В.Сорохтей, с.н.с., ¹Т.Приставський, с.н.с.,
¹Т.Кінаш, аспірант, ¹В.Партута, магістр, ¹Р.Грушка, інженер
¹Національний університет «Львівська політехніка»*

Значна кількість мостів України знаходиться в незадовільному або аварійному стані і потребує заміни або реконструкції у зв'язку з фізичним та моральним зносом. Серед них переважають залізобетонні мости малих прогонів, які збудовані у 50...60 роках ХХ ст., і не відповідають сучасним нормам проектування за збільшеними параметрами навантажень і габаритів.

Технічний стан цих мостів погіршується внаслідок тривалого впливу зовнішніх факторів і суттєвих дефектів та пошкоджень. Особливо це стосується збірних залізобетонних мостів, дефекти і пошкодження яких спричинені наявністю стиків і швів як вздовж так і поперек прольоту.

Одним з альтернативних варіантів для заміни або реконструкції мостів малих прольотів можуть бути монолітні плоскі залізобетонні прогонові будови з ефективними полегшуючими вставками.

В принципі за конструкцією це плоскі зверху і знизу залізобетонні плити, у яких при виготовленні всередині перерізу залишають полегшуючі вставки з відносно легких і дешевих матеріалів.

Поперечні перерізи вставок можуть бути різними: круглими, квадратними, прямокутними, овальними тощо.

Одним з найбільш простих у виготовленні є трубчасті порожнисті вставки, насамперед пластмасові.

Більшу порожнистість дають вставки незначної ширини: квадратного або прямокутного перерізу. Ще більшу порожнистість і, відповідно, зменшення власної ваги, забезпечують вставки розвинутих по ширині форм, проте вони потребують армування полиці над ними.

Складнішими у виготовленні, проте ефективними за армуванням верхньої полиці, є монолітні прогонові будови з верхньою склепінчастою конфігурацією вставок.

Використання вставок дозволяє зменшити власну вагу прогонової будови від 30% до 45%.

**ЕНЕРГЕТИЧНА МОДЕЛЬ РОЗРАХУНКУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ
ЕЛЕМЕНТІВ КОНСТРУКЦІЙ**

О. Ромашко-Майстрок, НУВГП (м. Рівне),

О. Журавський, к. т. н., КНУБА (м. Київ),

В. Ромашко, д. т. н., НУВГП (м. Рівне)

На всіх етапах деформування залізобетонних елементів і конструкцій функціональний взаємозв'язок їх найважливіших силових та деформаційних характеристик доцільно описувати інтегральним параметром – жорсткістю. В деформаційно-силовій моделі графічним відображенням такого зв'язку виступає узагальнена діаграма стану залізобетонного елемента «момент-кривина». Крім всього іншого, подібна діаграма дозволяє розглядати процес деформування залізобетонних елементів ще й з енергетичних позицій. Адже площа діаграми стану «момент-кривина» характеризує не що інше, як потенціальну енергію деформування залізобетонного елемента.

Прийняття гіпотези про незалежність від режиму завантаження та незмінність в одиниці об'єму потенціальної енергії деформування залізобетонного елемента, витраченої на його руйнування, дозволяє не тільки розраховувати несучу здатність залізобетонних елементів за різних режимів завантаження, але й прогнозувати прогини та навіть ширину розкриття тріщин за дії експлуатаційного навантаження.

Важливим є й те, що запропонована енергетична модель деформування залізобетонних елементів дозволяє формалізувати процес оцінювання технічного стану будівельних об'єктів та розрахунку їх залишкового ресурсу. В умовах модернізації та реконструкції будівельних об'єктів ці задачі є не тільки особливо важливими, але й вкрай складними, оскільки пов'язані з суттєвими змінами їх експлуатаційної жорсткості. Чинними нормативними документами подібні зміни повністю ігноруються, а тому технічний стан залізобетонних елементів оцінюють, зазвичай, лише за сукупністю виявлених дефектів та пошкоджень. Подібний підхід до встановлення дійсного стану будівельних об'єктів обумовлений відсутністю обґрунтованої методики розрахунку ресурсу будівельних конструкцій.

Прийняття ж енергетичної моделі дозволяє розраховувати залишковий ресурс залізобетонних елементів за реальними деформаціями (прогинами, кроком і шириною розкриття тріщин) отриманими з натурних досліджень.

**ПРОЛІТНІ ДЕРЕВОПІНО- ТА ДЕРЕВОГАЗОБЕТОННІ
КОНСТРУКТИВНІ ЕЛЕМЕНТИ**

Ю. Фамуляк, к.т.н.

Львівський національний аграрний університет

В будівельній галузі сьогодення значну увагу приділяють питанню реконструкції та реставрації будівель і споруд. Це питання актуальне й у процесі розширення, переоснащення, перепрофілювання наявних чи занедбаних виробничих або громадських будівель, в процесі відновлення будівель, які мають історичну, наукову чи музейну цінність. Шляхи вирішення 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 таких робіт виникає необхідність поєднання в одному перерізі матеріалів, які кардинально різняться за своїми властивостями, міцністю, довговічністю тощо. Важливе також питання збереження автентичності конструкції за реставрації будівель, коли максимально необхідно зберегти залишки наявних конструкцій, забезпечивши при цьому безпеку та довговічність експлуатації конструкції загалом та максимально заховавши елементи посилення. Тому цікавими та доцільними в таких умовах були б конструктивні елементи, наприклад, з поєднанням ніздрюватого бетону та деревини, які б поєднували міцність та довговічність одного матеріалу з фактурною привабливістю та легкістю іншого, можливістю використання таких конструкцій для кращого сприйняття їх в інтер'єрі будівлі без додаткового дорогого оздоблення. Крім того, зважаючи на добрі теплотехнічні характеристики ніздрюватих бетонів, використання таких конструкцій дозволяє вирішити питання і утеплення будівель, і достатній протипожежний захист. Для збільшення несучої здатності таких конструкцій можливе використання не металевого традиційного армування, а армування матеріалами біологічного чи органічного походження (лляні чи капронові шнури, стебла очерету чи бамбука тощо).

Таке вирішення конструкцій можна застосовувати у приватному будівництві, для спорудження виробничих сільськогосподарських будівель (корівники, телятники, свинарники, пташники тощо), в дачному будівництві.

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПОЧАТКОВИХ НАБЛИЖЕНЬ ПРИ
ВІДОКРЕМЛЕННІ ЗМІННИХ У КРАЙОВИХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ
ОБ'ЄКТІВ ОБОЛОНКОВОГО ТИПУ**

*Л. Шпак, к.ф.-м.н., доцент
Львівський національний аграрний університет*

Специфіка геометричної будови об'єктів оболонкового типу породжує природній розподіл змінних при переході до задач нижчої розмірності.

Розглядається область оболонки – Q , де S_+ - верхня поверхня, S_- - нижня. Змінні серединної поверхні $(\xi_1, \xi_2) \in S$, змінна $\xi_3 \in [-h; h]$.

При відокремленні змінних у апроксимації розв'язку

$$u = \sum_k \psi_k(\xi_1, \xi_2) \cdot \varphi_k(\xi_3)$$

будуємо взаємозв'язану нелінійну систему рівнянь для визначення коефіцієнтів $\psi_k(\xi_1, \xi_2)$ та функцій бази розкладу $\varphi_k(\xi_3)$ з умов мінімуму функціоналу енергії задачі.

Для крайової задачі з рівнянням $Lu = Nu + Mu = f$,

$$\text{де } Nu = \sum_{|i|, |j| \leq S} (-1)^{|i|} D_\xi^i (A_{ij}(\xi_1, \xi_2) D_\xi^j u), \quad Mu = \sum_{|l|, |k| \leq S} (-1)^{|l|} D_{\xi_3}^l (B_{lk}(\xi_3) D_{\xi_3}^k u),$$

$$D_\xi^i = \frac{\partial^{|i|}}{\partial \xi_1^{i_1} \partial \xi_2^{i_2}}, \quad |i| = i_1 + i_2,$$

за однорідних граничних умов $L_o u = 0$ на $\partial S \times [-h, h]$, $L_\pm u = 0$ на S_+, S_- ,

$$\text{одержимо систему} \quad \tilde{N} \psi_k + \tilde{n}(\varphi_k, \varphi_k) \cdot \psi_k = \int_{-h}^h f \varphi_k d\xi_3,$$

$$\tilde{M} \varphi_k + \tilde{m}(\psi_k, \psi_k) \cdot \varphi_k = \int_S f \psi_k dS,$$

де граничні умови: $L_o \psi_k = 0$ та $L_\pm \varphi_k = 0$ і

$$\tilde{m}(\psi, z) = \sum_{|i|, |j| \leq S} \int_S A_{ij}(\xi_1, \xi_2) D_\xi^i \psi D_\xi^j z dS, \quad \tilde{n}(\varphi, \chi) = \sum_{|l|, |k| \leq S} \int_{-h}^h B_{lk}(\xi_3) D_{\xi_3}^l \varphi D_{\xi_3}^k \chi d\xi_3,$$

$$\tilde{N} \tilde{\psi} = \sum_{|i|, |j| \leq S} (-1)^{|i|} D_\xi^i (A_{ij}(\xi_1, \xi_2) D_\xi^j \tilde{\psi}), \quad \tilde{M} \tilde{\varphi} = \sum_{|l|, |k| \leq S} (-1)^{|l|} D_\gamma^l (B_{lk}(\xi_3) D_\gamma^k \tilde{\varphi}).$$

Варіаційний підхід забезпечує збіжність методу та хороші характеристики розв'язку на малій базі наближень.

АРХІТЕКТУРА, ДИЗАЙН І МИСТЕЦТВО У ПРОСТОРІ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ

УДК.711.41:72.012

СВІТЛОВИЙ ДИЗАЙН АРХІТЕКТУРНИХ ОБ'ЄКТІВ СІЛЬСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

*А. Баранович, ст. викладач, Л. Баранович, асистент
Львівський національний аграрний університет*

Світловий дизайн розкриває обличчя населеного пункту, неповторні риси кожного району, кварталу, площі та вулиці. Важливим напрямком формування цілісного вечірнього світлового середовища села є виявлення, а також формування й детальне експонування художніх доміант, до яких, перш за все, відносяться церкви, фонтани, пам'ятники, монументи, мости та ін. Підсвічування, світло-кольоровий режим цих унікальних споруд із високоякісним благоустроєм змінює якість сільського середовища, надаючи йому унікальний характер.

При формуванні вечірнього світлового середовища села функціональний, екологічний, художній та соціально-економічний ефекти освітлення залежать від якості та взаємодії різних освітлювальних установок, що співіснують і одночасно діють в сільському просторі, по-перше, між собою, по-друге, з урбаністичною основою середовища при «оцінювально-споживацькій» участі людини. Ця якість може бути досягнута за допомогою певної світло-композиційної системи і методології проектування, розроблених з використанням традиційних засобів і принципів гармонізації архітектурно-містобудівельної форми, а також широких можливостей її зорової трансформації засобами штучного освітлення з урахуванням специфічних особливостей, об'єктивно існуючих у вечірньому місті. Розподіл архітектурних об'єктів в ансамблі - один з найбільш потужних засобів його художньої організації. Тут можливим є застосування двох принципово різних підходів: розміщення архітектурних об'єктів по периметру при зорово вільному центральному просторі ансамблю або розташування архітектурних об'єктів в центрі. Від системи та характеристик освітлення залежать ступінь і характер виявлення цих містобудівельних особливостей.

Головне завдання світлового дизайну - забезпечення комплексного вирішення світло-композиційних задач на основі системного підходу шляхом пропорціонування світла за кількістю та якістю в міському просторі, гармонізація параметрів випромінювання усіх освітлювальних установок, що приймають участь у формуванні конкретного світлового простору і світлового образу об'єктів, а саме, установок функціонального, архітектурного і світло-інформаційного освітлення. Таким чином, якісне освітлення - це не лише ефективність, нешкідливість для навколишнього середовища, але й забезпечення світлового комфорту, настрою і безпеки.

В. Волошенко, асистент

Національний лісотехнічний університет України

Рисунок – це зображення, яке виконується від руки за допомогою різних графічних засобів – контурної лінії, штриха, тону. Сфера застосування рисунка дуже широка. Рисунок є однією з найважливіших і дуже розвинених галузей образотворчих мистецтв і лежить в основі усіх видів зображень на площині, зокрема, і рельєфу.

Термін «рельєф» походить від італійського «випуклість», «виступ». У рельєфі зображення утворюється об'ємною формою, яка частково виступає над поверхнею фону. Рельєф поділяється на три головні типи: заглиблений (врізаний) рельєф, барельєф і горельєф.

Врізаним рельєфом називається зображення врізане в глибину плити. Цю рельєфну техніку можна порівнювати з технікою графіки, якщо брати до уваги чіткий контур форми та просте моделювання її поверхні, тут завжди існує тісний зв'язок із рисунком.

Барельєф – це «низький рельєф», зображення в ньому виступає не більше ніж на половину свого об'єму.

Горельєф – це високий рельєф, зображення в якому виступає більш ніж на половину об'єму, частіше на три четвертини, а інколи як повнооб'ємне, що неодмінно прилягає до площини фону.

У історичних і сучасних зразках пам'яток цього виду мистецтва виділяють кілька різновидів рельєфу: рельєф Стародавнього Сходу та Єгипту, рельєф античного, класичного типу та рельєф барочного типу. У барочному рельєфі окремі фігури та їх форми або форми, які знаходяться на першому плані, досягають іноді натуральних об'ємів та розмірів, а фон створює ілюзію простору. Без допомоги рисунка не обійтися, та не передати ритму фігур.

У часи Відродження в Італії був створений ще один вид рельєфу – перспективний або живописний, коли зображувались архітектурні споруди з використанням знань про перспективне скорочення, краєвиди з передачею глибини простору. Рельєфний етюд мав об'єм і давав певне перспективне сприймання, що залежало від висоти рельєфу. Ця природна перспективність також залежить від точки, де знаходився глядач. Для виконання цього рельєфу художники спочатку рисували ескіз, komponували на папері.

Як бачимо, рисунок відіграє надзвичайно вагомую роль у створенні рельєфу в скульптурі, так як вся робота над рельєфом починається з ескізного рисунка на площині матеріалу.

РИСУНОК НА ПЛЕНЕРІ

*О. Волошенко, старший викладач
Львівський національний аграрний університет
В. Волошенко, асистент
Національний лісотехнічний університет України*

Програма з рисунка у вищому навчальному закладі базується на використанні реалістичних традицій світового мистецтва. В її основу покладено детальне вивчення природи. Робота з природи на пленері стала можливою завдяки зусиллям художників різних епох, які часто подорожували. Цікавість європейських художників до пленеру зростала, адже дозволяла з кожної подорожі привозити серії робіт – рисунків виконаних з природи у «польових умовах». Згодом такі «виїзди» на природу стали обов'язковими для всіх художніх навчальних закладів.

У практичних заняттях з рисунку передбачені завдання, які виконуються не у стінах університету, а у просторовому середовищі, де студенти навчаються рисувати з природи. Така робота допомагає засвоїти основні закономірності рисунку та значно розширює світогляд студентів. На природі, на відміну від роботи у замкнутому просторі, у студентів виникають певні труднощі: швидко змінюється освітлення, погода, і тому кожна хвилина роботи має особливу цінність.

Вправи з рисунка нерухомої постановки в умовах зміни освітлення корисні для з'ясування закономірностей побудови форми, що не залежить від освітлення, а також для збагачення сприйняття, художнього враження від різноманітних світлових і тональних ефектів. Академічні натурні постановки, що розташовуються у приміщенні аудиторії освітлюють так, щоб форма краще виявлялась та прочитувалась. Однак на пленері такі обставини не завжди можливі. Буває, що тінь поглинає форму частково або повністю. Перекритими і змінними тінями порушується виразність і цілісність форми. Тут важливі знання конструкції та побудови форми. Тільки усвідомлена праця, розуміння сутності форми приведе до успіху у рисуванні природи на пленері.

Творчим моментом завдань з рисунка на пленері є альбом зарисовок, ескізів, начерків. Такі альбоми можна вважати «записними книжками» для майбутніх композицій.

Рисунки на пленері, зарисовки, начерки, ескізи розвивають у студентів зорову пам'ять, спостережливість та вміння швидко вловити головне, дають можливість схематизувати зображення та запобігти у завершених творах використання надуманих поз, також це великі можливості для того, щоби збагатити свій багаж знань, умінь та навичок.

УДК: 71.712.4

РОЛЬ ВЕРТИКАЛЬНОГО ОЗЕЛЕНЕННЯ У САДОВО-ПАРКОВОМУ МИСТЕЦТВІ

*О. Волошенко, старший викладач
Львівський національний аграрний університет*

Важливим і яскравим елементом ландшафтного дизайну є вертикальне озеленення – один з найпрестижніших, доступних та виразних засобів декорування. В'юнкі рослини озеленяючи садово-паркові споруди, такі як перголи, навіси, альтанки, трельяжі, павільйони відпочинку, а також сходи, підпірні стіни створюють надзвичайно привабливі куточки у парках і садах та додають їм ефектного колориту й індивідуальності. Вертикальне озеленення може виконувати різну роль у садово-паркових композиціях.

Планувальна роль вирішує питання місця розташування вертикального озеленення у різних зонах парку чи саду. Це може бути зона тихого відпочинку, вхідна, фізкультурно-оздоровча, дитячого відпочинку тощо. Такий підхід із залученням виткої рослинності дозволить виділити значні ділянки у парку.

Екологічна роль зумовлена потребою людського організму у регулюванні теплообміну. Це стосується комфортних відчуттів взимку, коли людина знаходить затишок у парку, чи пошук комфорту у літню спеку під навісом обвитим рослинністю. Замкнутий намет, обвитий рослинами, може не лише затримувати сонячну енергію, але й створювати перепони для випромінювання сонячної радіації.

Рекреаційна, утилітарна та практична роль покликана забезпечувати громадянам короткий затишний відпочинок аби люди відновили сили. Влаштування стін з в'юнких рослин забезпечує захист від вітру, понижає зовнішні шуми а також може закрити предмети чи види, які псують зовнішній вигляд території.

Художньо-архітектурна та композиційна роль враховує всі закони та засоби композиції під час влаштування вертикального озеленення у садово-парковому мистецтві, визначає що є головним у задуманому сюжеті, а що йому підпорядковане. Вертикальне озеленення підкреслює, виявляє найбільш цінні в архітектурному відношенні будівлі і споруди.

Для декоративної ролі, яка пов'язана як із композиційною, так із художньо-архітектурною, характерні декоративні властивості листя, квітів та плодів, зокрема їхня форма або орнамент, величина, колір.

Естетична та емоційна роль вертикального озеленення зумовлена можливістю за їх допомогою урізноманітнювати враження від навколишнього простору. Зокрема, великий емоційний вплив мають рясно квітучі ліани та виткі троянди тощо.

Пізнавальна роль покликана допомогти кращому ознайомленню з різними прийомами та видами вертикального озеленення та задовольнити інформаційні інтереси людей.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕНДЕНЦІЇ ЕВОЛЮЦІЇ СІЛЬСЬКИХ ПОСЕЛЕНЬ В РИНКОВИХ УМОВАХ

*Л.Гнесь, канд. арх., доцент
Львівський національний аграрний університет*

Здійснювана нині в Україні економічна реформа передбачає формування в сільському господарстві багатокладної економіки, з індивідуальним і фермерським господарством, державними, орендними підприємства. Ці та дещо інші підприємства не потребують крупного виробництва, тобто виділення великих територій для розміщення цих підприємств. Це в свою чергу виключає необхідність наскрізного зонування території на окремі зони житлову, виробничу, громадську, рекреаційну. Важливі принципи формування генеральних планів сільських поселень – функціональне зонування, містобудівельна роль виробництва, укрупнення підприємств та їх промислових зон – в результаті нової аграрної політики сьогодні не є актуальними. Як з економічної, так і з соціальної точки зору видно, що переважаючий розвиток сільського виробництва починає активно розвиватись саме на базі середніх, малих і над малих підприємств. Їх розташування і концентрація в окремих спеціально відведених промислових зонах не є обов'язковим, хоча таке розміщення має ряд переваг. Таким чином в сучасних умовах організація сільського середовища на рівні сільського розселення володіє такими характеристиками:

- формування ринкових механізмів регулювання вартості землі;
- відбувається процес перерозподілення функціонального призначення, відродження старих і освоєння нових земель – як товару;
- тенденція до розукрупнення поселень переважає дисперсне розселення, з утворенням невеликих поселень, які можуть формуватись не лише на базі виробництва, але й із врахуванням інших чинників (туризму, відпочинку, спорту, навчання, науки, бізнесу, тощо);
- соціальне розшарування і формування нової типології поселень вимагають також перегляду номенклатури, типології нормативної бази проектування житла, громадських і виробничих споруд;
- відмова від крупного виробництва і перехід до середніх і малих сільськогосподарських виробництв, дозволяє відмовитись від крупних виробничих зон в структурі поселення. Таким чином принцип наскрізного зонування змінюється принципом дисперсного розміщення зон і об'єктів.

**НАЦІОНАЛЬНІ ТРАДИЦІЇ В ОЗДОБЛЕННІ ЦЕРКВИ
ВОЗНЕСІННЯ ГОСПОДНЬОГО У СЕЛІ НАСТАСІВ НА
ТЕРНОПІЛЬЩИНІ.***Н. Дацюк, аспірант**Прикарпатський національний університету імені Василя
Стефаніка*

Мистецьке життя на теренах Тернопілля кінця XIX – початку XX століття – малодосліджене. Важливим є виявлення проблем становлення та формування національного українського мистецького стилю в іконописі періоду 1890-1900-х років. Головну увагу в цьому контексті буде приділено виявленню рушійних сил, що сприяли становленню живописної школи Західної України, висвітлення творчості авторів сакрального мистецтва в середовищі храмів Тернопільщини на прикладі церкви Вознесіння Господнього села Настасів. Вагомий вплив на суспільство Галичини XIX ст. мала саме Церква. Храм був місцем загального збору громади, відповідно великого значення надавалося храмовому оздобленню. У той час в архітектурі панував стиль модерн. Національно свідомо громадськість кінця XIX – першої половини XX ст. ставить собі за мету створення українського стилю. У західноукраїнській сакральній архітектурі вперше зроблена спроба львівським архітектором Василем Степановичем Нагірним (1848р. – 1921 р.) на професійному рівні створити оригінальну форму української церкви. Прагнучи творити новий напрямок, архітектор пробує поєднати в одному різні стилі, беручи за основу візантійський. Стиль В. Нагірного називають новітньою галицькою школою сакрального будівництва. Найціннішими є сільські церкви, що становлять більшість серед його творів. Однією з найкращих церков Василя Сепановича вважається кам'яний храм у селі Настасів, що на Тернопільщині. Церква Вознесіння Господнього спроектована у 1898 році у неовізантійському стилі, однобанна, хрестово-купольна у плані. Освячена у 1902 році митрополитом Андреем Шептицьким. Храм сприймається як цілісний синтетичний образ, де конструктивна деталь, живопис та інші елементи, зокрема інтер'єру, творять єдине ціле. Для цього, дбаючи про збереження традицій обряду, повернення до давньої структури сакрального стінопису, у 1930-их роках були запрошені художники краківської школи мистецтва Дем'ян Горняткевич, Андрій Наконечний. У 1932 – 1933 роках Михайло Зорій та Андрій Лепкий виконали поліхромію (розписи) вівтаря. До оздоблення сакрального інтер'єру також долучився у 1937 – 1938 роках Северин Борачок. Храм Вознесіння Господнього, де зберіглися унікальні розписи – є прикладом прагнення оновлення традиції іконопису. Період кінця XIX – початку XX століття – це період впровадження нового стилістичного підходу у стінописі сільських храмів. Храмове мистецтво потребувало новаторства у трактуванні, з певним дотриманням традицій, водночас всеосяжного синтезу старих досягнень та нових напрацювань. Тому з'являється така кількість оздоблень церков поліхромією, новими вівтарями та вітражними заскленнями; свіжого звучання набуває загальний вигляд старих споруд та неповторного духу піднесення – зсинтезоване завершення новозбудованих храмів. Подібні тенденції могли проявитися у тогочасному релігійному будівництві лише за підтримки одного з найбільших поціновувачів мистецтва на наших теренах Андрея Шептицького, хоча й були вони історично обумовлені загальним піднесенням духу та самоусвідомленням народу.

УД 726 (477.84)

ЗБЕРЕЖЕННЯ КАТОЛИЦЬКИХ ХРАМІВ У СЕЛАХ ЗАХІДНОЇ УКРАЇНИ

О. Дячок, к. арх., доцент

Національний університет «Львівська політехніка»

Багато століть Західна Україна входила до складу іноземних держав, тому на усіх історичних етапах свого розвитку ці землі мали тісні стосунки з культурою країн Західної Європи. Під опікою польської та австрійської латино-католицьких держав закладались густа мережа монастирів, будувались костели. Сьогодні храми відрізняються віком, розмірами, художньою та культурною цінністю, але усі вони свідчать про непросту історію країни та є спільним надбанням усього народу; мають змогу поліпшити міське та сільське довкілля, прискорити економічний, соціальний і культурний розвиток регіонів через включення їх до туристичних маршрутів краю. Історичні події у світі та в Україні склались так, що у багатьох малих містах та в селах відсутні Римо-католицькі громади, а покинуті костели залишилися без їх опіки.

Одним із шедеврів храмової барокової архітектури є костел Пресвятої Трійці у селі Микулинці Тернопільської області (арх. Ф. Мощинський). Храм вражає пластикою фасадів, кам'яними різними та дерев'яними скульптурами, вигнутими сандриками, величним куполом. Історія костелу складна, як і усіх сакральних будівель на території Західної України: храм зазнавав значних руйнувань у часи війн. Післявоєнна доля костелу така ж як і решти святинь – він використовувався як склад боєприпасів, пізніше – як зерносховище та склад мінеральних добрив. У грудні 1989 року після передачі храму віруючим, будівля була частково відреставрована зусиллями Римо-католицької громади та за фінансової підтримки Європейських країн.

На жаль, не усім католицьким храмам вдалось зберегти автентичний вигляд, більшість із тих, які були передані в користування іншим конфесійним громадам, зазнали часткової, або суттєвої перебудови. У деяких костелах все ще розміщені склади, магазини, лікарні та інші заклади, які спотворюють вигляд святинь, а велика кількість храмів стоять пустою та руйнуються. Таких напівзруйнованих храмів можна знайти безліч у селах Західної України, адже у маленьких містах і селах майже відсутня римо-католицька парафія, що могла б опікуватися святинями. Економічна ситуація в Україні не дає змоги проводити реставраційні та навіть і консерваційні роботи. На нашу думку, слід направити дослідницьку роботу на виявлення, фіксацію, популяризацію, залучення інвестицій для збереження усіх храмів, не залежно від конфесій, у малих містах і селах України.

Однією з найперспективніших ідеологій 21 століття є ідеологія сталого, систематично керованого розвитку. Загальна концепція сталого розвитку (англ. sustainable development) – задоволення потреб сучасного суспільства і захист інтересів майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі, була проголошена на Міжнародній конференції з довкілля і розвитку в Ріо-де-Жанейро у 1992 р.. Однією з 17 цілей сталого розвитку є «Сталий розвиток міст і громад», що має забезпечувати відкритість, безпеку, життєстійкість й екологічність поселень, яких можна досягти тільки з істотним перетворенням того, яким чином ми проектуємо і будуємо.

Комфортне середовище, у якому людині можна довше проживати, ефективніше працювати і з задоволенням відпочивати, може забезпечити екологічно стала архітектура. Створити архітектуру, яка була б гідна епохи сталого розвитку, допоможе проектування і будівництво будівель згідно впровадження комплексного підходу Міжнародної рейтингової системи створення і оцінки якості будівель – Active House, що входить у топ-10 рейтингових систем світу. Комплексне проектування і оцінювання будівель ведеться відповідно до методики Альянсу Активного Будинку (Брюссель) у трьох сферах згідно 9 об'єктивних параметрів:

- комфортне проживання (природне світло, температура всередині приміщення, якість повітря);
- енергоефективність (енергоспоживання, енергопостачання, первинна енергія);
- безпека для здоров'я та оточуючого середовища (викиди, споживання води, екологічність матеріалів).

В Україні у с. Микуличі Київської обл. у 2015 р. за цими принципами побудований будинок Optima House (архітектор А. Кучерявий), що має близьке до нульового рівня споживання енергії, забезпечує максимальний комфорт і здорове середовище. Застосування у будівництві принципу «трих нулів» – нуль енергоспоживання, нуль шкідливих викидів і нуль відходів – стане обов'язковим з 2021 року у європейських країнах.

**АКТИВНІ БУДИНКИ – ЕНЕРГООЩАДНІ БУДІВЛІ
МАЙБУТНЬОГО**

*О. Колодрубська, кандидат архітектури, доцент
В. Левицька, ст. гр. Арх-12сп
Львівський національний аграрний університет*

Активні будинки – це будинки з позитивним енергобалансом, які виробляють енергію для власних потреб, а лишки енергоресурсів можуть продавати іншим споживачами. Будівництво Активного будинку передбачає комфорт, отримання енергії від природних джерел, теплоізоляцію, клімат контроль, контроль опалення, застосування теплових насосів та інтелектуальну систему, яка контролює безпеку і збереження ресурсів.

У різних країнах світу вже побудовані яскраві активні будинки. Так, у Берліні (Німеччина) побудовано два будинки за стандартом «енергія плюс». Комплексний підхід до проектування врахував ефективність використання енергії, мобільність, здоров'я та натуральні будівельні матеріали, які можна буде повторно переробити. Особливим прикладом є активний будинок архітектора Рольфа Діша у Фрайбурзі (Німеччина). Житло розміщується у поселенні активних будинків, протягом дня повертається за сонцем, а на даху має встановлену сонячну панель у вигляді вітрила, площею 54 м², що дозволяє накопичувати у 5 разів більше енергії від потреби на експлуатацію. У Великобританії перший доступний активний будинок побудували за 4 місяці. Його системи працюють завдяки сонячній енергії і можуть виробляти на 75% енергії більше від потреби.

У Cannon Beach Residence (США) половину даху покрили сонячними панелями, а половину – зеленим газоном.

Вуглецево-позитивний будинок у Австралії має «зелену» галерею для вирощування зелені, зелений дах та використовує енергоощадні технології.

В Україні першим енергоефективним, схваленим європейським Альянсом Активного Будинку у Брюсселі, став будинок Optima House площею 130 м², побудований у 2015 р. у с. Микуличі Київської області за проектом білоруського архітектора А. Кучерявого.

Отже, у активних будинках комфорт створюється за рахунок сучасних, «розумних», екологічних, енергоефективних технологій. З 2030 року і в Україні будуватимуть лише енергоощадні будинки.

ЗРОСТАННЯ ЦИВІЛІЗАЦІЙНОЇ РОЛІ СЕЛА ХХІ СТОЛІТТЯ В УМОВАХ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА

*Кюнцлі Р., к.ф.н., Степанюк А., к.арх.
Львівський національний аграрний університет*

Глобалізаційні процеси незмінно доводили, що село, як застарілий продукт приречений на вимирання: міські простори зростають, сільські регіони скорочуються, а багато сіл вимирають. Проте, багато європейських країн не тільки декларативно підтримували село, його прекрасні ландшафти, традиційну культуру, збереження флори і фауни, звичаїв та обрядів, позитивний вплив чистого повітря на здоров'я людини тощо.

Як наслідок, на початку ХХІ століття у розвинених країнах Європи почали відбуватись демографічні процеси, які були не характерними до цього часу. Так, німецькі вчені зафіксували зворотній процес міграції. Все більше сімей переїжджають на проживання, а компанії переносять свої підприємства у села навколо міст. Вперше за двадцять сім років найбільші німецькі міста втрачають жителів. Життя у місті стає надто дорогим. Все менше людей можуть дозволити собі квартиру в містах. Оренда житла та вартість життя у місті зумовлюють низьку купівельну спроможність. Європейський досвід показує, що багато провідних світових лідерів ринку розташовані в провінції. Зайнятість значно стабільніша в сільській місцевості, ніж у великих містах, кількість безробітних зменшується.

На відміну від прогнозів футурологів, глобалізація веде не тільки до універсального способу життя, який диктує мегаполіс. Глобальна та регіональна ідентичність в сучасному світі не суперечать, скоріше взаємно доповнюють одна одну. Сьогодні футурологи говорять про тенденцію до «глобалізації», проте реальність показує, що глобальність та локальність прекрасно співіснують, щоб утворити нову форму розвитку суспільства.

Цифрові технології вносять свої корективи у життя та працю людини. Швидкісний Інтернет незабаром буде доступний скрізь, теоретично ним можна користуватися та працювати в кожному селі чи маленькому місті. Робота стане мобільною, телекомунікація та домашній офіс будуть звичним місцем праці в майбутньому. Реформи охорони здоров'я та інноваційні технології сприятимуть розвитку телемедицини. Все це створює нові можливості та перспективи для жителів сільської місцевості, зумовлює зростання цивілізаційної ролі села в умовах глобалізації суспільства.

**ОСОБЛИВОСТІ БІОДИЗАЙНУ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА
ФОРМУВАННЯ БУДІВЕЛЬ ЗА МЕЖАМИ ПОСЕЛЕНЬ**

Савчак Н. С. к.т.н., доцент

Львівський національний аграрний університет

В умовах планетарного континууму простору, світоглядної орієнтації та пізнання закономірностей формування навколишнього середовища, відкриття нових природничих галузей знань особливе місце посідає біодизайн природно-ландшафтно-архітектурного середовища. Тенденції біоморфної архітектури з її плавними перетікаючими об'ємами, узгодженістю з природним середовищем, використанням природних матеріалів започаткував ще у добу модерну іспанський архітектор Антоніо Гауді. Засади органічної архітектури, сформульовані ще у ХІХст. Л.Саллівеном, у першій половині ХХ ст. були реалізовані Френком Райтом. Його "Будинок над водоспадом" критики вважають найкращим приватним будинком ХХст. Завдяки своїй інтегрованості у природне середовище за межами поселень та виконанню з природних матеріалів.

Мексиканський архітектор Хав'єр Сеносьян продовжив природну тенденцію формоутворення будівель за межами населених місць, що проявляється у прямому наслідуванні форм живих організмів (равлик, змія, кит, квітка, дерево тощо). Свої погляди Сеносьян формулює у праці "Біоархітектура" вважаючи, що потрібно будувати невеликі співрозмірні людині будинки у місцях з красивою природою, використовуючи природні матеріали місцевого походження. Цікавий підхід характеризує "Дім маминої спідниці" арх. Henry Gaude. цій будівлі розміщено кафе, яке знаходиться у приміській зоні за межами поселень і справді - в середині "спідниці". Ідея будівлі нав'язана рекламними та кінематографічними персонажами.

Отже, у біоморфній архітектурі, за межами населених пунктів, можна виділити деякий вплив та тенденції:

- а) збереження національних традицій з використанням місцевих флори, фауни, ландшафту чи історичних атрибутів;
- б) буквальне наслідування природної форми (часто зі збільшенням масштабу) з метою реклами чи посиленням привабливості об'єкта;
- в) використання форм тактичних оболонки (яйця) у межах концепції житла як пристановища та місця для усамітнення.

УДК 711.01/.09

**ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА РОЗВИТКУ
АГРАРНИХ ТЕРИТОРІЙ НА ПРИКЛАДІ ДЕРЖАВНОЇ ЦІЛЬОВОЇ
ПРОГРАМИ НІМЕЧЧИНИ «ВІДНОВЛЕННЯ СЕЛА 2021»**

Степанюк А., к.арх., Кюнцлі Р.,к.ф.н.

Львівський національний аграрний університет

Політика оновлення села, яка набула популяризації в європейських країнах, орієнтована, крім зміцнення соціально-економічних показників розвитку аграрних територій, на повернення традицій та утвердження самобутності села. Федеративна республіка Німеччина належить до тих Європейських держав, яка активно вкладає кошти у відродження села. Програма «Відновлення села 2021» впроваджена Міністерством з питань батьківщини, муніципальних питань, будівництва та рівних можливостей є важливим етапом на шляху гармонійного економічного та просторового розвитку аграрних територій.

На відміну від аграрної реформи в Україні, яка передбачає фінансову підтримку в основному виробничого сектору, інвестиційні вкладення державної цільової програми Німеччини "Відновлення села 2021» у землях Північного Рейн-Вестфалія в сільських поселеннях до 10 000 жителів спрямовані також на забезпечення та розвиток сільбищних, рекреаційно-відпочинкових, соціально-культурних територій, ландшафтно-природних просторів.

Фінансування програми "Відновлення села 2021", яка опублікована 31 січня 2020 року, спрямоване не тільки на будівництво та відновлення виробничих, побутових, громадських будівель та споруд, а також на підтримку та розбудову приватного житлового сектору.

Велика увага у програмі приділяється відновленню автентичності німецького села, збереженню та відновленню сільського пейзажу через фінансування та підтримку приватних забудовників, оскільки зовнішній вигляд німецьких населених пунктів значною мірою формується їхніми будинками та присадибними ділянками.

Саме цілеспрямовані інвестиції у будівництво житлового приватного сектору забезпечують відновлення та збереження автентичності архітектурного середовища німецького села, допомагають зберегти традиційний візуальний сільський пейзаж, що сприяє розвитку аграрних та рекреаційно-відпочинкових територій.

**СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В АРХІТЕКТУРІ ЖИТЛА: «РОЗУМНИЙ»
БУДИНОК («SMART HOUSE»)***Я. Фамуляк, в.о.доцента**Львівський національний аграрний університет*

Розумні будинки, як і більшість досягнень сучасної техніки, початково з'явилися на сторінках фантастичних оповідань. Але матеріалізовуватись ідея почала лише у ХХ-му сторіччі після широкого введення електрики у будівлях і розвитку інформаційних технологій. Розумний дім (*розумний будинок/ smart home, digital house*) – будинок, дача або приміщення комерційного призначення (бутік, офіс, будь-яка установа), які мають якісні системи забезпечення та операційний multi-room. За допомогою останнього, функціонально пов'язуються між собою усі електроприлади будівлі, якими можна керувати централізовано – з пульта-дисплею. Прилади можуть бути під'єднані до комп'ютерної мережі, що дозволяє керувати ними за допомогою ПК та надає віддалений доступ до них через Інтернет.

Часто, коли ми говоримо про «розумний будинок», виникає низка асоціацій: дорого, складно, ненадійно. Проте це – міфи, які вже давно розвіяні.

По-перше, це не складно, адже сучасні технології рухаються вперед з кожним днем і встановлення системи «розумного будинку» не є складним процесом. Під час ремонту фахівці все під'єднують в загальний щиток, і вже не потрібно хвилюватися ні про дизайн, ні про безпеку.

По-друге, це не дорого. Фахівці компанії «Твій Театр» наводять факти, що при встановленні системи «розумний будинок» згодом економиться до 30% оплати за комунальні послуги. Як підтвердження – вбудована система автоматичного керування світлом здійснює запрограмовані дії лише тоді, коли людина знаходиться у приміщенні, а система керування опаленням, коли вас нема вдома, автоматично налаштується «на мінімум» і ввімкнеться тоді, коли ви будете повертатись. При цьому встановлення системи «розумний будинок» у 2-кімнатній квартирі обійдеться до 2 тис. у. о., в залежності від функцій, які ви вирішите замовити.

По-третє, це надійно і безпечно. Система реалізовує в собі ряд заходів щодо безпеки користувача та його охорони. Ніхто не застрахований від позаштатних ситуацій, будь-яка система у домі здатна вийти з ладу, і найчастіше це відбувається в невідповідні моменти: фільтр вентиляційної системи може засмітитися, система водопостачання почне протікати, відбудеться витік газу... «Розумний будинок» негайно перекриє вентилялі та повідомить вас через смартфон. Просто, зручно, легко та безпечно.

Сьогодні технології дозволяють збирати домашню автоматику покомпонентно: обирати лише ті функції розумного будинку, які дійсно потрібні користувачу. Навіть речі, котрі раніше розглядалися лише як красиві предмети інтер'єру тепер можуть виконувати ряд мультимедійних або побутових функцій. Житловий будинок давно перестав бути простою декорацією для міста, будівлі створюються для того, щоб відповідати сучасному ритму його жителів. Архітектура сьогодення набагато «розумніша» й різноманітніша. Та цілком логічно, що основною тенденцією сучасності є унікальність та гармонія з навколишнім простором.