

Міністерство освіти та науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет
ХФ «Академія будівництва України»
Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w
Jarosławiu
«Національний транспортний університет»
Head of the sector of scientific and technical support of SE "State Research Institute"

Будівельні матеріали, конструкції та споруди третього
тисячоліття
Збірка наукових праць

ВИПУСК 2



12 листопада 2020 року

м. Херсон

Видається за рішенням редакційної колегії Міжнародної науково-технічної конференції та вченої ради факультету архітектури та будівництва ХДАЕУ

*Рекомендовано до друку Вченою радою факультету
АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА
Протокол № 4 від 16 листопада 2020р.*

Матеріали конференції спрямовані на науковий пошук, обмін досвідом, впровадження результатів наукових досліджень у практичну діяльність підприємств і установ, установлення нових контактів і співробітництва між організаціями та фахівцями.

Редакційна колегія :

Аверчев О.В. - д. с.-г. н., професор, проректор з наукової роботи ХДАЕУ, Заслужений діяч науки і техніки України;

Чеканович М.Г. – к.т.н., професор, завідувач кафедри будівництва, Херсонський державний аграрно-економічний університет, Заслужений винахідник України; дійсний член Академії будівництва України;

Demchyna В.- dr hab. Profesor. Państwowa Wyższa Szkoła Techniczno-Ekonomiczna im. ks. Bronisława Markiewicza w Jarosławiu (Rzeczpospolita Polska);

Марасанов В.В. - д.т.н., професор кафедри технічної кібернетики «Херсонський національний технічний університет»;

Янін О. Є. - к.т.н., доцент, **Остапчук Т.А.** Херсонський державний аграрно-економічний університет» – технічні редактори

© Херсонський державний аграрно-економічний університет, 2020

ЗМІСТ

1	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСНОЇ ЗДАТНОСТІ ЗОВНІШНЬОЮ ПІДСИЛЕНИХ ЗГИНЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ	5
2	Кияновський О.М. ДИСТАНЦІЙНЕ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ	8
3	Янін О.Є. АВІАЦІЙНО-ХІМІЧНІ РОБОТИ І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ АЕРОДРОМИ	11
4	Бокшань Г.І., ХУДОЖНЯ РЕФЛЕКСІЯ МІСТОБУДУВАННЯ В ДИЛОГІІ ГАЛИНИ ПАГУТЯК «ПИСАР СХІДНИХ ВОРІТ ПРИТУЛКУ» І «ПИСАР ЗАХІДНИХ ВОРІТ ПРИТУЛКУ»	16
5	Волошин М.М. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ	19
6	Макухіна С. В. ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛІЙСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА	23
7	Петрова А.Т. НЕКОТОРЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КООРДИНАТНЫХ СИСТЕМ	26
8	Ємел'янова Т.А. РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ В ТОЧЦІ ТІЛА	30
9	Романенко С.М., Андрієвська Я.П. ЕФЕКТИВНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ	34
10	Підгородецька С.М., Громіхін В.М. ДО УТОЧНЕННЯ ПИТАНЬ РЕСТАВРАЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ	37
11	Білорусов С.Г., Шкарапата Я.Є. ЩОДО МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА СУБРЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ	40
12	Новікова С.М. ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ СЛТ-ПАНЕЛЕЙ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ	42
13	Чеканович М.Г., Журахівський В.П. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ЗОВНІШНЬО ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК	46
14	Ладичук Д.О., Шапоринська Н.М. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ ГІС ДЛЯ ГАЛУЗІ "АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО"	51

15	Романенко С.М. ВИЗНАЧЕННЯ ТА ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ПЕРЕГОРОДОК НА ПЛИТУ ПЕРЕКРИТТЯ	52
16	Заводяний В.В. КРИСТАЛІЧНА СТРУКТУРА β -ФАЗИ СПОЛУКИ $Va_6Ta_2O_{11}$	57
17	Кутузова Т.Ю. НАВЧАЛЬНІ ПРАКТИКИ АРХІТЕКТУРНОЇ ОСВІТИ: сучасні акценти	61
18	Ковтун О.В. ВПЛИВ КРИВИЗНИ ЕЛЕМЕНТІВ НАВІСУ СТАДІОНУ НА ЙОГО ДЕФОРМАЦІЇ	64

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗОВНІШНЬОЮ ПІДСИЛЕНИХ ЗГИНАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Чеканович М.Г., к.т.н., професор; Журахівський В.П., асистент
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

Вступ. Традиційно для підвищення несучої здатності, зменшення деформативності пошкоджених згинаємих елементів або при зміні діючих на них навантажень, умов експлуатації застосовують підсилення за допомогою зовнішньої арматури. Відомими способами підсилення є встановлення горизонтальних, шпренгельних або комбінованих затяжок [1-6].

Проблемі підсилення залізобетонних згинаємих елементів зовнішньою арматурою присвячені роботи вітчизняних авторів: Абовського М.П., Ахмеднабієва Р.М., Гамбарова Г.А., Гитлевича М.Б., Голишева А.Б., Гриневича Є.О., Губія М.М., Динельта Ю.Б., Домбаєва І.А., Зубарева А.Н., Ізбаша М.Ю., Калініна А.А., Клименка Є.В., Клименка Ф.Е., Клименка В.З., Крижанівського В.Н., Ф. Леонгарда, Онуфрієва М.М., Перельмутера А.В., Сальникова В.І., Савицького Н.В., Салії Г.Ш., Салія М.А., Семірненка Ю.І., Ткаченка І.Н., Фейгіна Е.М., Фомиці Л.Н., Е. Фрейсіне, Шагіна О.Л. та закордонних: Cai X.-D., Dischinger F., Fastabend M., Ivanyi G., Li C.-G., Schücker B., Wilhelm B., Wu Z.H. та ін.

Основний текст. При застосуванні для підвищення несучої здатності згинаємого елемента, наприклад, систем шпренгельного типу, виникають додаткові стискаючі зусилля, що довантажують стиснуту зону балки, тим самим , прискорюючи момент її руйнування. Тому була поставлена мета запропонувати, виконати і експериментально дослідити ефективну конструкцію підсилення залізобетонних балок, яка б могла регулювати зусилля в балковому елементі, розвантажувати стиснену зону і компенсувати негативний вплив зовнішнього навантаження, при цьому в повній мірі використовуючи властивості міцності бетону і сталі. Нове конструктивне рішення захищене повним патентом України [7] представлено на рис 1.

Особливістю даної конструкції є можливість розвантаження стиснутої зони балки, на відміну від традиційних шпренгельних затяжок, що довантажують її. Крім цього, система ефективно працює при асиметричному навантаженні.

В якості зовнішньої арматури підсилення використовувалася дротова арматура класу В-І номінальним діаметром 5 мм. Арматура розташовувалася симетрично у вигляді двох гілок по кінцям балки. Особливістю підсилення було зміцнення стиснутої зони бетону зусиллям розтягу від системи зовнішнього підсилення. Для збільшення сил реакції зовнішньої арматури від деформації балки під навантаженням застосовано жорсткі важелі. Аби зменшити втрати від сил тертя при передачі сил розтягу стиснутій зоні бетону балки, застосовано спеціальні направляючі біля торців балки.

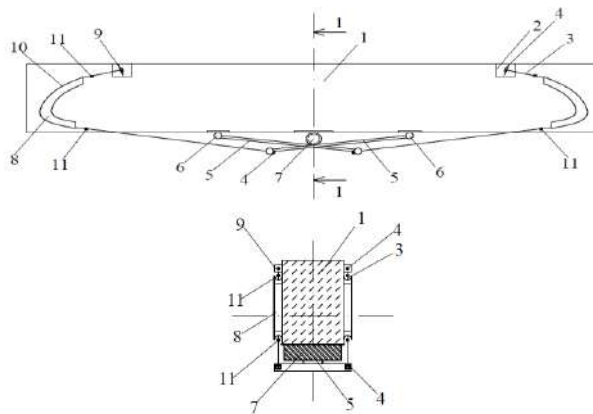


Рис. 1. Вид збоку та переріз балки з запропонованою регульованою конструкцією підсилення

1 - залізобетонна балка; 2 – закладні деталі; 3 – зовнішня арматура; 4 – анкери; 5 – натяжна конструкція у вигляді двох важелів; 6 – шарнір; 7 – коток; 8 – асиметрична направляюча деталь; 9 – упор; 10 – спеціальний гнучкий елемент; 11 – муфти.

Зовнішнє армування представлених експериментальних балок виконувалося одним дротом класу В-1 у кожні гілці. Конструкції підсилених балок відрізнялися окресленням направляючих біля торців балок і діаметром котка, розташованим посередині балки. Так серія підсилених балок БП-I мала діаметр котка посередині прольоту балки 35 мм, а серія БП-II – 55 мм. Серія еталонних балок позначалася БО.

Фото випробування однопрольотної вільно обпертої балки, підсиленої запропонованою системою, з розміщенням індикаторів годинникового типу та тензорезисторів наведена на рис. 2.

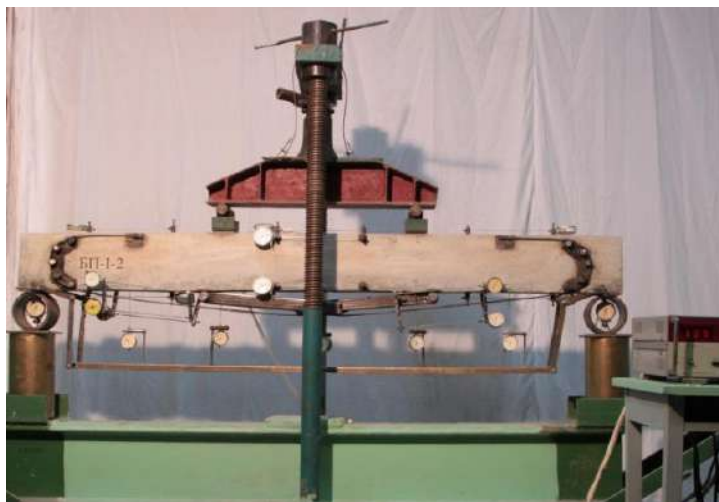


Рис. 2. Загальний вигляд балки з запропонованою регульованою конструкцією підсилення під час випробування

Результати експериментальних випробувань еталонної серії балок та двох серій підсилених балок зведені до таблиці 1.

Таблиця 1

Несуча здатність та деформативність звичайних та підсилених балок

Найменування балки	Згинальний момент, M , кНм		Прогин посередині прольоту w , мм	
	при w_{max}	при $w = \frac{1}{200} L_0$	при M_{max}	при $M=4,7$ кНм
БО	4,60	4,772	14,29	14,29
БП-I	11,39	10,423	14,41	1,429
БП-III	12,64	11,033	16,33	0,975

В таблиці наведені максимальні досягнуті значення прогинів і моментів в експерименті та їх значення при фіксованому параметрі. В першому випадку - при фіксованому прогині 10 мм, а в другому випадку - при моменті, що відповідає несучій здатності звичайної балки.

Висновки. Запропоновано і випробувано нову конструкцію підсилення залізобетонних балок, що включає зовнішню гнучку сталеву арматуру та жорсткі важелі. Особливістю роботи конструкції є розвантаження стиснутої зони балки, обтиск нижньої її грані та влаштування піддатливої опори посередині прольоту балки, що дає можливість раціонально перерозподіляти напруження в балці, значно збільшувати її несучу здатність – до 2,75 разів та зменшувати деформативність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рекомендации по проектированию усиления железобетонных конструкций зданий и сооружений реконструируемых предприятий / Е.А. Рабинович, Ю.Д. Кузнецов, Н.П. Рунцо (и др.) // . – Москва: Стройиздат, 1992. – 265 с.
2. Онуфриев Н.М. Усиление железобетонных конструкций промышленных зданий и сооружений. – Ленинград, 1965. – 342 с.
3. Чеканович М.Г., Чеканович О.М. Дослідження роботи конструкції підсилення залізобетонних балок виконаної у вигляді взаємопов'язаних

затяжки та розтяжки // Ресурсоекономні матеріали, конструкції та споруди: зб. наук. праць, вип. 20-Рівне, 2010.

4. Шагин, А.Л. Локальное предварительное напряжение железобетонных и сталежелезобетонных конструкций / А.Л. Шагин // Юбилейные научные чтения по проблемам теории железобетона. Наука, технологии, производство: сб.тр. – М.: МИКХ С, 2009. – С. 107 – 116.

5. Клименко Є.В. Технічна експлуатація та реконструкція будівель і споруд: навчальний посібник/ Є.В. Клименко. - К.: Центр навчальної літератури, 2004. - С. 171

6. Савицкий Н.В., Бауск Е.А. Бардах А.Е., Матюшенко И.Н. Несин А.А., Сопильник А.М. Усиление строительных конструкций здания РДЭС энергоблоков № 1,2 ОП РАЭС // Строительство, материаловедение, машиностроение / Сб. научн. Трудов, Вып. 77. – Дн-вск, ГВУЗ «ПГАСА». 2014. – с.177-181.

7. Патент № 87047Україна, МПК E04C3/00. Регульованообтиснена залізобетонна балка / Чеканович М.Г.; заявник і патентовласник: Чеканович М.Г - №a200710856; заявл. 01.10.2007; опубл. 10.06.2009, Бюл. № 11.

УДК 624.131

ДИСТАНЦІЙНЕ ВИМІРЮВАННЯ ВОЛОГОСТІ ҐРУНТУ

Кияновський О.М., к.х.н., доцент

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Вода - обов'язковий компонент всього живого на Землі і навколишньої біосфери. Вологість впливає на характер і інтенсивність процесів в живих організмах.

Фізичні, хімічні, механічні та технологічні властивості значної частини матеріалів (крім металевих) багато в чому залежать від їх вологості.

Майже у всіх галузях промисловості, в сільському господарстві, будівництві для зміни властивостей матеріалів змінюють їх вологість.

Сходи зерна та інших насінневих матеріалів в значній мірі залежать від їх вологості в процесі зберігання.

Вологість сільськогосподарських продуктів є одним з основних факторів, що визначають можливість їх тривалого зберігання без псування і втрат.

Більшість фізичних і хімічних властивостей ґрунту зумовлена його вологістю. Тому настільки важливий вибір методу вимірювання вологості і, отже, датчиків для вимірювання вологості в конкретних умовах.

Особливо важливим є контроль вологості ґрунтів - основ будівель в період їх будівництва і експлуатації, оскільки міцності ґрунтів залежать від їх вологості.

Найбільш істотно змінюється міцність лесових ґрунтів при зволоженні. Так, в сухому стані модуль деформації становить $(2\div 5)\cdot 10^7$ Па, а при зволоженні всього лише 10^6 Па.

При нерівномірному замочуванні відбуваються нерівномірні осідання, що призводить до появи тріщин в фундаментах і стінах, які ослаблюють конструкцію і роблять неможливим подальшу експлуатацію будівель і споруд.

В Україні лесові просадні ґрунти займають більшу частину території, тому проблема будівництва і, особливо, експлуатації будівель і споруд особливо значима і актуальна.

Основний текст. Під час експлуатації найбільш ймовірно вода потрапляє в основи будівель з порушених комунікацій - витоки з каналізації складають 40%, з водопровідних мереж - 20%, проникнення атмосферних опадів - 20% [1].

Особливо небезпечні витоки з каналізації - вони невеликі, тому їх виявлення складне і дізнаються про них лише по виниклих просадних явищах.

Для визначення осідань необхідно розмістити датчики вологості в місцях з найбільш імовірним потраплянням води в ґрунт і в автоматичному режимі контролювати стан ґрунту.

Відомо безліч методів визначення вологості ґрунту [2, 3, 4].

Перевагу слід віддати фізичним методам дослідження, що дозволяє здійснити дистанційні вимірювання.

Для вимірювання вологості ґрунту в природному заляганні найбільш прийнятні нейтронний, гаммаскопічний, тензіометричний, термоелектричний, кондуктометричний і ємнісний методи.

Дистанційні методи вимірювання вологості ґрунту з великої відстані (супутникові вимірювання) за електромагнітним випромінюванням поверхні ґрунту, природно, є неприйнятними.

Через специфіку вимірювань, складності обладнання і небезпечної дії радіоактивного випромінювання нейтронний і гаммаскопічний методи не можуть використовуватися, практично неможливі для дистанційних вимірювань термоелектричний і тензіометричний методи.

Ємнісний метод широко використовується для вимірювання вологості ґрунту, оскільки діелектрична стала для води дорівнює 81, а для зневодненого ґрунту від 3 до 12. Крім того, на результати вимірювання вологості ємнісним датчиком не впливають концентрації солей і щільність ґрунту [3].

Однак при застосуванні ємнісних методів (або, для підвищення точності вимірювань, одночасного застосування декількох електричних впливів), необхідне використання струмів високої частоти, що робить практично неможливим дистанційне вимірювання вологості [2, 3, 4].

Найбільш простий і надійний кондуктометричний метод. Недолік - електропровідність датчика залежить від хімічного складу ґрунту.

Тому проводять вимірювання за допомогою проміжного сорбенту.

Вимірюють опір пористого сорбенту, поміщеного в ґрунт і який знаходиться в рівноважному по вологості стані з ґрунтом.

Найбільш поширені для вимірювання вологості гіпсові блоки, що дозволяють при русі вологи з ґрунту в гіпсовий блок нейтралізувати сольовий

розчин. Однак в цьому випадку термін служби такого датчика не перевищує одного року.

Тому в якості сорбенту в датчиках для контролю вологості лесових ґрунтів необхідно використовувати хімічно стійкі нейлон, скловату або інші подібні матеріали.

Хоча електропровідність такого датчика залежить від хімічного складу ґрунту, але на глибині розміщення 1,5-2 м в межах, принаймні однієї будівлі, лесовий ґрунт достатньо хімічно однорідний практично.

Розроблений нами датчик [4] є жорсткою системою з циліндричних центрального і оточуючих його шести електродів з круглих графітових стрижнів, на які щільно намотане скловолокно (рис. 1).

Проміжне середовище має стабільну капілярну систему і забезпечує надійний контакт з ґрунтом.

Істотно, що при вимірюванні струм проходить тільки між центральним і зовнішніми електродами, що зводить до мінімуму вплив особливостей залягання ґрунту.

Використання хімічно стійких матеріалів дозволяє експлуатувати такі датчики протягом багатьох років без зміни характеристик.

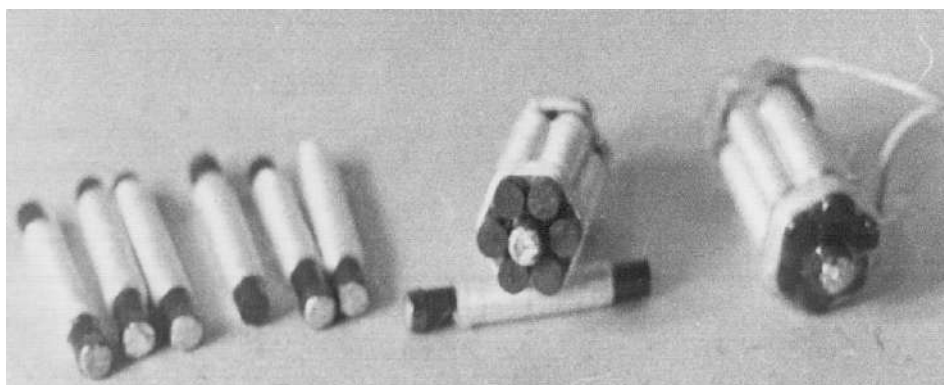


Рис.1. Коаксіальний резистивний датчик вологості лесових ґрунтів

Чутливість датчиків висока. При зміні вологості з 13% до граничної 19% опір датчика зменшується в 22-25 разів. Такі властивості датчиків надійно забезпечують своєчасне виявлення аварійних замочувань ґрунтів - основ будівель.

Висновки. Сучасні способи зведення будівель і споруд на лесових ґрунтах дозволяють ефективно попереджати виникнення просадних явищ.

Однак навіть при усуненні просадних властивостей ґрунтів, використання конструктивних рішень можливе замочування лесових ґрунтів основ будівель через витoki з систем водопостачання, теплофікації, каналізації, водовідведення.

Дистанційний контроль вологості основ будівель дозволяє під час їх експлуатації своєчасно виявити витoki води і запобігти небезпечним просадним явищам.

Багаторічні випробування підтверджують, що розроблений датчик

вологості має характеристики, необхідні для реалізації такого контролю вологості ґрунтів.

Пристрій із застосуванням описаних резистивних датчиків було успішно випробувано в місті Херсоні.

Список використаних джерел

1. Крутов В.И. Проектирование и устройство фундаментов на просадочных грунтах / В.И. Крутов, А.С. Семенов, В.А. Ковалевев. – Москва.: АСВ, 2012. – 560 с.
2. Берлинер М.А. Измерение влажности. – М.: Энергия, 1993. -400 с.
3. Корнев И.А. Прибор для определения влажности образцов лессовых грунтов в основаниях реконструируемых зданий / И.А. Корнев, А.И. Тищенко, В.С. Афонин // Ползуновский вестник, - 2007, № 1-2, - С. 57-60.
4. Кияновский А.М. Автоматическая система контроля влажности лёссовых грунтов оснований зданий для предотвращения просадочных явлений / А.М. Кияновский // International periodic scientific journal Modern scientific researches. - Issue № 8. Part 1. - Minsk, Belarus: Yolnat PE, 2019. – 117 p. – P. 33-39.

УДК 624.01

АВІАЦІЙНО-ХІМІЧНІ РОБОТИ І СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ АЕРОДРОМИ

Янін О.Є., канд. техн. наук, доц.

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон, Україна

Вступ. Авіаційно-хімічними роботами називають розсівання насіння або обприскування з повітряних суден отрутохімікатів, мінеральних добрив та інших речовин з метою проведення боротьби з шкідниками і хворобами рослин, прополки посівів від бур'янів і т. ін.. [1-3]. У нашій країні сільськогосподарську авіацію використовують з 1922 року. Тоді були проведені перші дослідження по обприскуванню рослин з метою боротьби зі шкідливими комахами. У наступні часи, внаслідок високої економічної ефективності, попит на авіаційно-хімічні роботи значно зріс. Це було пов'язано, перш за все, зі збільшенням випуску хімічних засобів захисту рослин та з появою спеціалізованої авіаційної техніки.

Основний текст. Аеродроми сільськогосподарської авіації є важливим фактором підвищення продуктивності праці в сільському господарстві [3]. Ці аеродроми можуть одночасно використовуватися для обслуговування місцевих повітряних ліній. Виконання сільськогосподарських робіт з використанням

авіації пов'язано з їх наземним забезпеченням, тобто з підготовкою спеціально обладнаних ділянок території для організації безпечної роботи літаків. Такими обладнаними ділянками служать сільськогосподарські аеродроми, які складаються із земельної ділянки, на якій розміщене льотне поле, службово-технічної території і приаеродромної повітряної території. На льотному полі є злітно-посадкова смуга (ЗПС), руліжні доріжки (РД), місця стоянок авіаційної техніки (МС) і майданчики спеціального призначення: дегазаційна і для завантаження літаків хімікатами [4-5]. Льотна смуга орієнтується в плані в залежності від умов вітрової завантаження, рельєфу місцевості і повітряних підходів. При цьому забезпечується зліт і посадка літаків в двох взаємно-протилежних напрямках. Льотна смуга складається з робочої площі і кінцевих (КСБ) і бічних (БСБ) смуг безпеки. Робоча площа призначена для розбігу і відриву літаків при зльоті та приземленні і пробігу при посадці. Робоча площа може включати в себе злітно-посадкову смугу зі штучним покриттям (ШЗПС) і ґрунтову смугу (ГЗПС) (рис.1). Штучне покриття злітно-посадкової смуги влаштовують з метою забезпечення цілорічної роботи авіації. Після затяжних дощів або під час бездоріжжя перезволожена злітно-посадкова смуга зазвичай різко втрачає свою несучу здатність.

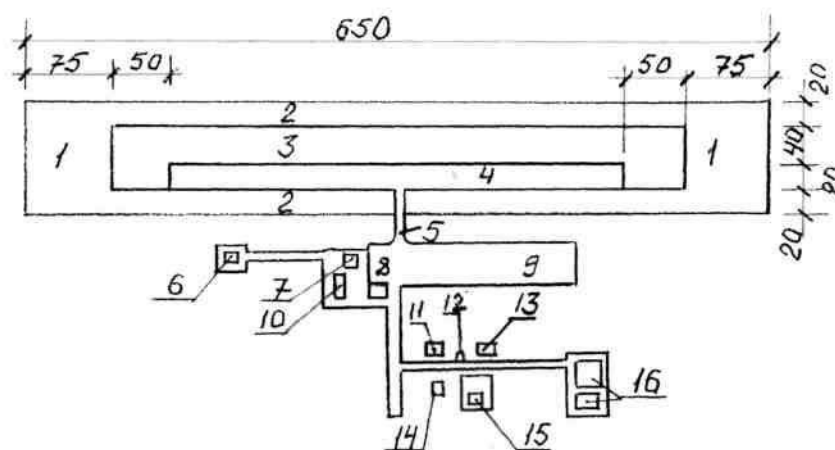


Рис.1 План розташування будівель і споруд аеродрому сільськогосподарської авіації

- 1 - КСБ; 2 - БСБ; 3 - ГЗПС; 4 - ШЗПС; 5 - РД;
- 6 - склад сильнодіючих і токсичних матеріалів;
- 7- резервуари для розчинів отрутохімкатів;
- 8 - завантажувальний майданчик;
- 9 - МС;
- 10 - склад мінеральних добрив та малотоксичних отрутохімкатів;
- 11 - службова будівля;
- 12 - пожежний сарай;
- 13 - пожежна водойма;
- 14 - гуртожиток;
- 15 - свердловина;

Кінцеві смуги безпеки являють собою сплановані ділянки території у торців злітно-посадкової смуги. Вони призначені для забезпечення безпечного руху літаків у випадках їх неточного приземлення при посадці і при викочуванні за межі злітно-посадочної смуги при перерваному зльоті.

Бічні смуги безпеки є ґрунтові ділянки льотної смуги, розташовані уздовж її робочої площі і призначені для забезпечення безпеки руху літаків по ґрунту у випадках їх можливих відхилень за межі злітно-посадочної смуги при розбігу або пробігу.

Руліжні доріжки являють собою спеціальні шляхи, що з'єднують між собою окремі елементи аеродрому.

Місця стоянок являють собою спеціально-обладнані майданчики для стоянки, заправки та технічного обслуговування літаків. Місця стоянок можуть бути для одного літака або для групи літаків.

Завантажувальний майданчик призначений для завантаження літаків мінеральними добривами, отрутохімікатами та насінням для виконання авіаційно-хімічних і посівних робіт. Дегазаційний майданчик призначений для санітарної обробки літаків після виконання авіаційно-хімічних робіт. Складські та службово-побутові будівлі та споруди розташовуються на території службово-технічної забудови.

На прилеглий до аеродрому місцевості, над якою проводиться маневрування літаків, не повинно бути висотних споруд, які становлять небезпеку для польотів літаків. Територію, над якою літак безпосередньо набирає висоту при зльоті і планує при посадці, називають смугою повітряних підходів. Вона примикає до кінців льотної смуги і розташована в напрямку її поздовжньої осі.

Льотні смуги розташовують в напрямку переважаючих вітрів, що визначається за даними багаторічних спостережень метеостанцій, які розташовані в районі будівництва аеродрому. Напрямок льотної смуги залежить також від рельєфу місцевості, умов видимості і розміщення льотних смуг сусідніх аеродромів.

Розміри елементів льотних смуг аеродромів сільськогосподарської авіації нормовані. Злітно-посадкові смуги зі штучним покриттям (ШЗПС) розташовують, як правило, в межах робочих площ льотних смуг асиметрично з метою влаштування паралельної ґрунтової смуги (рис1). Кінцеві і бічні смуги безпеки постійних ґрунтових аеродромів, кінцеві смуги безпеки аеродромів з ШЗПС та бічні смуги безпеки тимчасових аеродромів можна використовувати під посіви низькорослих сільськогосподарських культур, які не потребують при обробці ґрунту створення борозен.

У конкретних місцевих умовах довжину льотних смуг встановлюють шляхом перерахунку стандартних довжин з урахуванням поправок на розрахункову температуру повітря, розрахунковий атмосферний тиск і середній ухил поверхні літної смуги.

Руліжні доріжки повинні забезпечувати зручний і швидкий рух літаків від

льотної смуги до завантажувального майданчику та місць стоянки літаків. Вони можуть поєднувати кінець або середню частину ЗПС із завантажувальним майданчиком та МС. Кількість РД визначається з умов найбільшої маневреності пересування літаків, мінімальної протяжності шляхів рулювання, а також економічності будівництва.

На аеродромах, де є ШЗПС, руліжні доріжки повинні мати штучне покриття шириною не менше 8м. Ширина ґрунтових РД повинна бути збільшена, виходячи з умови можливо меншої повторюваності руху літаків по одному сліду для збереження дернини та її відновлення. Примикання РД до ЗПС, місць стоянки літаків та інших ділянок льотного поля з штучним покриттям рекомендується влаштовувати під кутом, близьким до прямого. При цьому радіус сполучення штучних покриттів потрібно приймати рівним 10м.

Розміри і форма місць стоянки літаків повинні забезпечувати стоянку розрахункової кількості літаків, безпеку їх маневрування і рулювання, а також розстановку устаткування, призначеного для експлуатаційного і технічного обслуговування літаків. Місця стоянки можуть примикати до завантажувальних майданчиків або розташовуватися окремо. Місця стоянки слід розташовувати на відстані не менше 25м від бічної межі льотної смуги. При проектуванні місць стоянок літаків відстані між літаками приймають: між консолями літаків, що стоять в ряд - не менше 3м, а між консоллю керма літака і носовою частиною або хвостом не менше 4м.

На місцях стоянки літаків влаштовують спеціальний дегазаційний майданчик для періодичної очистки літаків від отрутохімікатів. Цей майданчик розташовують на відстані 30м від завантажувального майданчика і оснащують спеціальним обладнанням для очищення стічних вод.

Для забезпечення стоянки одного або декількох літаків під завантаженням мінеральними добривами або отрутохімікатами, безпеки їх зарулювання і вирулювання, а також розстановки механізмів або обладнання для приготування робочих розчинів і їх завантаження в літаки, влаштовують спеціальний завантажувальний майданчик. Цей майданчик розташовують центрально щодо льотної смуги або зі зміщенням в сторону найбільш часто повторюваних стартів на відстані не менше 25м від бічної межі льотної смуги. Якщо за місцевим режиму вітрів на аеродромі переважає один напрямок зльоту і посадки, доцільно розміщувати завантажувальний майданчик поблизу стартової ділянки з дотриманням вимог до віддалення її від бічної межі льотної смуги.

Поверхню аеродрому планують таким чином, щоб ухили забезпечували нормальну роботу літаків, а також стік зливових і талих вод. Ґрунтові ділянки льотного поля плавно сполучають зі штучними покриттями для забезпечення безпеки руху літака в разі сходу його з покриттів на ґрунт при розбігу, пробігу та рулінні.

Максимальні ухили ШЗПС, РД, МС і завантажувальних площадок з штучними покриттями, а також елементи ґрунтових льотних полів і ґрунтові частини льотних смуг аеродромів сільськогосподарської авіації нормовані. На льосовидних і пілуватих ґрунтах, а також в районах з інтенсивними опадами

всі низхідні поздовжні ухили повинні бути такими, щоб запобігати розмив ґрунтів зливовими і талими водами.

Мінімальні поздовжні ухили ШЗПС, РД, МС, завантажувальних площадок і інших площ з штучним покриттям не обмежені, але в цілях забезпечення водовідведення рекомендується приймати ухил не менше 0,0025. Поперечні ухили повинні бути не менше 0,008, за винятком ділянок РД, що проходять в межах літніх смуг. Мінімальні поздовжні і поперечні ухили ґрунтової поверхні льотних смуг приймаються з умови забезпечення поверхневого стоку і, як правило, повинні бути не менше 0,005. Ухили менше 0,005 допускаються при наявності добре фільтруючих ґрунтів, в засушливих районах, на ділянках з дренажно-осушувальною системою.

Розміри приаеродромної території і допустимі висоти перешкод в її межах встановлюють, виходячи з умови забезпечення безпеки зльоту і посадки літаків, які використовуються на авіаційно-хімічних роботах. При наявності на приаеродромній території перешкод, що перевищують допустиму висоту і становлять небезпеку для польотів, аеродром може бути розміщений тільки при встановленні спеціального режиму, що забезпечує безпеку зльоту і посадки літаків.

Службово-технічну територію сільськогосподарського аеродрому розміщують, як правило, з боку під'їзних доріг. Розміри її визначають, виходячи з розміщення складських і службово-побутових будівель і споруд, призначених для забезпечення авіаційно-хімічних робіт (рис.1). Набір і обсяги будівель і споруд, а також черговість будівництва визначають на підставі відповідних експлуатаційно-технічних розрахунків з урахуванням місцевих умов - обсягу авіаційно-хімічних робіт, умов під'їзду, місця розташування аеродрому і його віддаленості від населених місць. На службово-технічній території розміщують службовий будинок, склад мінеральних добрив, склад малотоксичних отрутохімікатів, склад сильнодіючих і токсичних отрутохімікатів, склад паливно-мастильних матеріалів, майданчик для знешкодження тари і захисного одягу. З метою забезпечення пожежної безпеки передбачають пожежний сарай і водойму. Розриви між будівлями і спорудами повинні бути в межах, що допускаються нормами і технічними умовами.

Висновки. 1. Будинки й споруди території службово-технічної забудови, за винятком складів мінеральних добрив і малотоксичних отрутохімікатів, потрібно розташовувати не ближче 50м від місць стоянки літаків.

2. Сільськогосподарські аеродроми повинні розташовуватися, як правило, в центральній частині оброблюваних площ, виходячи з мінімальних витрат часу на перельоти літаків від аеродрому до ділянок обробки.

3. Для забезпечення безпеки польотів та обслуговування літаків аеродроми сільськогосподарської авіації обладнуються маркувальними знаками, вітропоказчиками і швартовочними пристроями на місцях стоянок літаків.

Список використаних джерел

1. Арбузов Н.Т., Березин В.П., Ромашков В.М., Сардаров Г.М. Сельскохозяйственные аэродромы, - М.: Транспорт, 1974. - 176 с.
2. Аэродромы сельскохозяйственной авиации / Н.А.Кирсанов, В.М. Ромашков, К.А. Самородов; Под общ. ред. Л.И. Горецкого. - М.: Транспорт, 1965. - 70с.
3. Применение авиации в сельском и лесном хозяйстве; Под общ. ред. В.А.Назарова. - М.: Транспорт, 1966. - 381с.
4. Інженерні основи аеропортобудування: навч. посібник / О. І. Лапенко, О. В. Родченко, С. М. Скребнева та ін. – К. : НАУ, 2017
5. Експлуатація аеродромів: підручник для студентів вищих закладів освіти/ М.Ф. Дмитриченко, М.М. Дмитрієв, І.П. Гамеляк, І.А. Рутковська, І.І. Попелиш, С.О. Кортічук. – К. : НТУ, 2018. – 420 с.

УДК 821.161. 2 – 31

ХУДОЖНЯ РЕФЛЕКСІЯ МІСТОБУДУВАННЯ В ДИЛОГІІ ГАЛИНИ ПАГУТЯК «ПИСАР СХІДНИХ ВОРІТ ПРИТУЛКУ» І «ПИСАР ЗАХІДНИХ ВОРІТ ПРИТУЛКУ»

Бокшань Г. І., к. філол. н., Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. У неоміфологічній прозі сучасної української письменниці Галини Пагутяк – лауреатки Національної премії імені Тараса Шевченка 2010 року – образ міста переважно оприявнює семантику ворожого простору. Він часто корелює з образом села як частина бінарної опозиції, що в міфопоетичній площині репрезентує протиставлення «пекло – рай», «гріховне – праведне» або «профанне – сакральне». Топос міста в інтерпретації Г. Пагутяк здебільшого постає «квінтесенцією освоєного, людського простору, одночасно наділеного протилежним, хаотичним, значенням» [4, с. 110]. Загалом у художніх творах авторки оприсутнюється чимало просторових образів, значна частина яких репрезентує будівлі та їх структурні елементи (міські багатоповерхівки, гуртожитки, сільські будинки, кам'яниці, замки, вежі тощо), що свідчить про її схильність до реактуалізації космогонічних міфів.

Основний текст. У дилогії Г. Пагутяк «Писар Східних Воріт Притулку» і «Писар Західних Воріт Притулку» топос Притулку є наскрізним: саме він асоціюється з усіма персонажами й основними мотивами обох романів. Художня рефлексія містобудування в цих творах утілена через образи архітектурних елементів, головними з яких є образи Східних і Західних Воріт Притулку. Так, на початку роману «Писар Східних Воріт Притулку» оприявнюється образ «Західних Воріт, тих, через які знову повертаються у світ, що завдає болючих ран тілові і душі» [2, с. 5]. Така художня інтерпретація міфологеми воріт суголосна архаїчним уявленням, адже у світовій міфології ворота символізують «межу між світами – своїм (освоєним, внутрішнім) і

чужим (неосвоєним зовнішнім)» [4, с. 73].

Ще одним образом, що представляє архітектурний елемент, є образ муру, з яким зрісся будинок Писаря Східних Воріт: «Там двоє дверей: перші для одного світу, другі для іншого» [3, с. 6]. Образи Писарів Антона та Якова в диалогії відповідно асоціюються з хранителями воріт у християнській міфології – архангелами Михаїлом, Петром і Павлом. Уві сні Яків почув голос брата, який сказав, що він стане Писарем Західних Воріт Притулку. Про це йому повідомив і Джо, згодом він утретє почув голос, що кликав до Притулку, в якому йому судилося бути Писарем. Яків продав годинника, всі речі лишив на Звалищі, вирушив навмання в дорогу і зрештою потрапив до пустелі: «На світанку перед ним виріс довгий мур, викладений з трохи обтесаного каміння, що поріс мохом, і брама з потемнілого дерева» [2, с. 34]. Утім, образ муру, акумулюючи традиційну семантику межі між своїм і чужим, позбавлений функції захисту, адже Притулок «завжди надійно захищений. Не мурами, не брамами, і, певно, не смертю чи зброєю. Він захищений законами Всесвіту» [3, с. 24].

Г. Пагутяк приділяє багато уваги візуалізації просторових елементів, пов'язаних із образом Притулку, й акцентує увагу на історії його розбудови. У диалогії, зокрема, вказано, що Притулок постав на місці великого міста: «Жителі покинули його, випивши всю воду, вирубавши ліси, виснаживши землю. <...> Але тільки це місто стало осередком Притулку і джерелом будівельного матеріалу, з якого час вивітрив усі спогади» [3, с. 19].

На відміну від традиційних космогоній, існування Притулку не передбачає наявності сакрального центру: «Зрештою, Притулок теж не має центру, столиці, бо тут центр – усюди» [3, с. 85]. Він ніби є художнім утіленням уявлення Р. Барта про «структуру без об'єднуючого центру» [1, с. 416]. Важливішими є топоси на межі – Східні й Західні Ворота. Вони, як Альфа і Омега (невипадково імена Писарів починаються з першої й останньої літер алфавіту), відображають повноту ідеї Притулку, що втілює «абсолютний захист» [3, с. 83]. Монастир у лісі, «де два десятки людей живуть під одним дахом і майже обходяться без слів» [2, с. 13], як варіант храму позбавлений функції центру, а є лише однією з частин Притулку. Навіть вежа, яка у космогонічному міфі може виступати «архітектурним «утіленням» Світового дерева» [4, с. 45], що символізує зв'язок верху й низу, зміщена на периферію – до Західних Воріт. Вона була споруджена одним із попередників Писаря Якова, з неї було видно Притулок та інший світ: «Людина, яка залишає Притулок, хотіла би охопити оком якомога більше» [2, с. 6].

Притулок із наявними у ньому селами, містами й хуторами не має чітких просторових обрисів: «<...> тут не було ні країн, ні кордонів» [3, с. 69]. Відтак, дифузна топографія Притулку свідчить про модифікацію письменницею традиційних космогонічних міфів, яким притаманне чітке означення свого/чужого простору з яскраво вираженим поділом верх/низ або ж верх/середина/низ та вказівкою сакрального центру. Навіть найвиразніші його просторові координати – схід/захід – не відображають властивого міфологічним уявленням протиставлення добра і зла: «Західні Ворота не протиставлялися

Східним. <...> Так само той світ і цей не були протилежністю» [3, с. 62].

Ще один просторовий образ, який опинився у фокусі уваги Г. Пагутяк, – образ Ратуші, схожої на ті, «що споруджувалися ще в незапам'ятні часи і були мирським храмом земної влади» [3, с. 89]. Така авторська художня інтерпретація дещо суперечить міфологічними уявленнями, згідно з якими храм був «земною проєкцією небес, місцем зустрічі людини й божества» [4, с. 62].

Г. Пагутяк детально візуалізує просторові образи, кожен із яких має символічне смислове навантаження. Одного разу Писар Західних Воріт Притулку Яків опинився у місті Самотнього Короля, яке було одним з населених пунктів Притулку. Образи матеріальних об'єктів у діалогії авторки набувають семантики духовних феноменів: «Ніхто не прагнув поневолити цей край, бо ж його навіть не позначали на картах. На всіх, крім однієї – карти свідомості, де могла реалізуватись потаємна мрія кожного: знайти абсолютний захист. Вона реалізувалась, і тоді перед очима поставав Притулок. Усе збувалось. Був це не дім, не закуток, не нора, а велетенський простір із селами, хуторами, і навіть містами, щоб кожен почував себе вільним. Притулок без свободи – це в'язниця, у якій час минає дуже швидко» [2, с. 83]. Матеріалізований топос притулку постає символічним утіленням внутрішнього захисту і сховку для людської душі.

Письменниця вдається до увиразнення художніх деталей, які втілюють важливі семантичні зв'язки. У романі «Писар Західних Воріт Притулку» йдеться про те, що в місті Самотнього Короля панував подібний до романського старовинний архітектурний стиль: «добротні, затишні будинки без непотрібних прикрас, наче прикриті чиймись долонями, що оберігають тендітне життя, відчуваючи пульсацію крові» [2, с. 83]. Це місто відрізнялося від міст того (нашого) світу: «Тут ніхто не народжується і не вмирає, а отже, нема вкорінення поколінь, і самих поколінь теж немає. Але нема й злочинів, і болю від несправедливості» [2, с. 83–84]. Художня концепція містобудування в діалогії Г. Пагутяк оприявнюється як протиставлення урбаністичних просторів реального й вигаданого світів.

Через образ міста в уявленні одного з персонажів діалогії актуалізовано опозицію «природне – штучне»: «Колись у дитинстві Джон Сміт мав ліс, річку, гори, світ, куди неохоче заглядало сонце і панував вогкий холодний присмерк, приглушуючи всі барви. Після того він бачив лише шляхи, асфальтові, бетонні, вздовж них – автозаправки, міста. <...> Люди там були хитрі, облудні» [3, с. 27]. І в аналізованих романах Г. Пагутяк традиційно дотримується інтерпретації урбаністичного топосу як ворожого для людини простору.

У місті посеред площі був камінь із написом «Знаходить, хто не шукає»: «А це місто міг би заснувати Сізіф, котрий не хотів називати свого імені, яке нагадувало про того іншого Сізіфа, несвідомого абсурдності власного існування, що викочував камінь на гору, а той одним махом опинявся внизу» [2, с. 95]. Писар Яків припустив, що під ним може жити багато маленьких істот. Так само, на його думку, той камінь міг бути наріжним. У міфологічних уявленнях цей образ – утілення спокою, таку ж семантику він має і в художній прозі Г. Пагутяк: «Мабуть, з усіх істот – найдосконаліше каміння» [2, с. 107].

Цей образ є одним із наскрізних у творчості письменниці.

Висновки. Таким чином, художня рефлексія містобудування в діалогії Г. Пагутяк «Писар Східних Воріт Притулку» і «Писар Західних Воріт Притулку» корелює з бінарними опозиціями «свій – чужий», «природне – штучне», «духовне – матеріальне», «центр – периферія», «схід – захід», міфологемами воріт, вежі, муру, дому, каменю і космогонічними міфами, що оприявнює атрибути неоміфологічної літератури та засвідчує оригінальність авторського міфомислення. Топос міста в романах про Притулок тенденційно виявляє семантику штучного / чужого / хаотичного простору.

Список використаних джерел

1. Барт Р. Избранные работы: Семиотика. Поэтика. Москва : Прогресс, 1989. 616 с.
2. Пагутяк Г. Писар Західних Воріт Притулку. *Писар Східних Воріт Притулку; Писар Західних Воріт Притулку : романи.* Львів : ЛА «Піраміда», 2001. 140 + 136 с.
3. Пагутяк Г. Писар Східних Воріт Притулку. *Писар Східних Воріт Притулку; Писар Західних Воріт Притулку : романи.* Львів : ЛА «Піраміда», 2001. 140 + 136 с.
4. Энциклопедия символов, знаков, эмблем / автор-составитель К. Королёв. Москва : Эксмо; Санкт-Петербург : Мидгард, 2006. 608 с.

УДК 624.01

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ В БУДІВНИЦТВІ

Волошин М.М., к.т.н., доцент;

*Кльоб К.К., здобувач вищої освіти першого (бакалаврського) рівня
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

Вступ. З початком 1970-х років, багато країн впроваджували політику і програми з підвищення енергоефективності. Сьогодні на промисловий сектор припадає майже 40% річного світового споживання первинних енергоресурсів і приблизно така ж частка світових викидів вуглекислого газу. Прийнято міжнародний стандарт ISO 50001, який регулює в тому числі енергоефективність.

Основний текст. Для прикладу, ізоляція будинку дозволяє використовувати менше енергії на опалення та охолодження для досягнення і підтримки затишної температури у будівлі. Встановлення світлодіодного освітлення, флуоресцентного освітлення або великих вікон, зменшує кількість енергії, потрібної для досягнення такого ж рівня освітленості, порівняно зі

звичними лампами розжарення. Покращення енергоефективності, як правило, досягається шляхом прийняття більш ефективної технології або виробничого процесу чи шляхом застосування загальноприйнятих способів для зменшення втрат енергії. Існує багато мотивів для підвищення енергоефективності. Зменшення споживання енергії знижує витрати на енергію і може призвести до заощадження коштів для споживачів, якщо енергозбереження врівноважує будь-які додаткові витрати на впровадження енергоефективних технологій. Зменшення споживання енергії також, розглядається як вирішення питання скорочення викидів парникових газів. Згідно з даними Міжнародної енергетичної агенції, підвищення енергоефективності будівель, промислових процесів та транспорту, може скоротити енергетичні потреби світу до 2050 року, на третину і допомогти контролювати глобальні викиди парникових газів. Іншим важливим рішенням, є усунення субсидій на енергоносії, які забезпечують високі енерговитрати та неефективне використання енергії в більш ніж половині країн світу.

Енергоефективність та поновлювані джерела енергії, як стверджується, є двома боками стійкої енергетичної політики і є високими пріоритетами в розподілі сталого енергетичного сектору. У багатьох країнах енергоефективність також, має вигоду для національної безпеки, оскільки її може бути використано для зниження рівня імпорту енергії з іноземних країн, а ще - уповільнити темпи споживання енергії, за яких внутрішні енергетичні ресурси виснажуються.

Використовується різні технології будівництва будинків, зокрема каркасні і каркасно-панельні технології на основі дерев'яного каркасу.

Дерев'яний каркас будинку. Основою для каркасу є брус або товсті міцні дошки. Переваги цього виду каркасу - у доступності матеріалу, низькій теплопровідності, легкості обробки та високій міцності при невеликій вазі.

Недоліками є усіма відоме швидке біологічне розкладання, характерне для всіх видів деревини та горючість. Та це не настільки значущий фактор, бо з ним можна боротися за допомогою обробки спеціальними засобами і антисептиками.

Найчастіше матеріалом для дерев'яного каркасу є сосна, рідше - ялина і модрина. Вологість обраного деревного матеріалу не повинна перевищувати 10-12%, інакше є ризик, що конструкцію може повести.

Каркасна технологія є найпоширенішою, тому що вона найпростіша у будівництві. На фундаменті стовпчастого або стрічкового типу зводиться каркас, що повторює точні контури майбутнього будинку. Каркас має проміжні і кутові стійки, нижні і верхні обв'язки, ригелі і підкоси, між якими будуть отвори для вікон. Зовні каркас обшивається OSB-плитами.

Не горючий волокнистий утеплювач заповнює простір між елементами каркасу. Товщина утеплювача розраховується конкретно для кожного регіону та залежить від клімату і тепловіддачі оточуючих конструкцій.

У внутрішній частині будинку повітря пароізолюється, що заважає потраплянню вологи в будинок. Стає ясно, що стіни каркасного будинку ніяк не

дихають, однак це не завдає жодної шкоди, бо роль «дихання» стін дещо перебільшена.

Найголовніше - це правильна вентиляція будинку, саме вона вирішить всі проблеми. Вентиляція за допомогою приточно-витяжної системи буде актуальною для великих котеджів. Для будинків малих розмірів досить провітрювання за допомогою вікон.

Каркасно-панельна технологія. Головною перевагою і відмінною рисою цієї технології є те, що кроквяна конструкція і стіни виготовляються на заводі з СИП-панелей, і доставляються на об'єкт у вигляді домокомплекту.

Ця технологія дає можливість будувати будинки в найкоротші терміни, при цьому роботи можуть проводитися у будь-який час року, а об'єкти будівництва здаються «під ключ» або під обробку.

Будинки зведені за принципом панельно-каркасної технології характеризуються високою якістю. Для зовнішньої обробки найчастіше використовується імітація дерева або цегляна кладка.

Відтак, каркасна і каркасно-панельна технологія мають багато спільного:

- Високі темпи будівництва. Бригада з чотирьох осіб може звести будинок площею 150-200 кв.м. за один місяць.
- Будинки за цією технологією можна будувати у будь-який час року в важкодоступних місцях без використання важкої будівельної техніки.
- Будинки мають відмінні теплоізоляційні і звукоізоляційні характеристики.
- Будинки екологічні та енергоефективні.
- При будівництві використовуються відносно легкі конструкції, що дозволяє використовувати недорогий мілкозаглублений стрічковий або пальовий фундамент.
- Будинки, збудовані за цією технологією, стійкі до сезонних переміщень фундаменту.
- Простота зовнішньої і внутрішньої обробки обумовлена ідеально рівними внутрішніми і зовнішніми поверхнями будівлі.

На сьогоднішній день технологію каркасного будівництва будинків можна умовно розділити на 2 групи (рис.1):

- каркасно-рамкова
- каркасно-панельна.



Рис. 1 - Вигляд будинку в розрізі

Першу групу технологій ще називають технологією відкритих панелей: вона полягає в тому, що комплект зібраних каркасів панелей поставляють із заводу. Елементи даху і перекриттів також привозять зібраними, а вже на будмайданчику всі ці елементи збирають в готовий каркас будинку. Потім каркас утеплюють, і захищають пароізоляцією та обшивкою. Бригада будівельників зводить по такому методу будівлю площею 150-180 м² за 1,5-2 міс. Каркасно-рамкова технологія отримала саме широке поширення в США і Канаді, і вважається класичною.

Другу групу – каркасно-панельний варіант, ще називають технологією закритих панелей. Вона відрізняється від першої тим, що із заводу привозять вже повністю готові панелі стін і перекриттів. Вони також зібрані на дерев'яному каркасі, але їх вже утеплюють та обшивають і з зовнішньої, і з внутрішньої сторони. На місці зведення будинку їх залишається лише скріпити між собою. Зібрати за такою технологією будинок площею 150-180 м² можна значно швидше – за 1,5-2 тижні. Технологія закритих панелей отримала своє особливе поширення в Європі.

Клеєні матеріали. Панелі зовнішніх стін обшивають 15 мм вологостійкими OSB-плитами (Oriental Strand Board – орієнтована стружкова плита). Такі плити використовують і для настилу перекриттів, і даху (товщиною 18 і 16 мм відповідно). Опорні стовпи для силового каркаса перекриття зроблені з PSL-бруса (Parallel Strand Lumber) – матеріалу із спресованої та склеєної паралельно деревної тріски. А потужні балки перекриттів та прогони виконані з LVL-бруса (Laminated Veneer Lumber) на основі клеєного шпону з паралельним або перпендикулярним розташуванням волокон в шарах. Канадці бережуть свій ліс, і замість дерев'яних елементів (у тому числі потужних силових), успішно і широко застосовують клеєні матеріали, виготовлені практично з усього того, що ми іноді приймаємо за відходи.

Утеплювач. Товщина утеплювача для зовнішніх стін – 150 мм, для міжкімнатних перегородок – 100 мм, для міжповерхових перекриттів – 200 мм

(в перекритті першого поверху – 216 мм), для покрівельного “пирога” даху – 400 мм.

Ізоляція утеплювача. Щоб збереглися властивості утеплювача, він повинен бути надійно захищений від продування та проникнення вологи. Перед встановленням панелей на місце, зовні на них закріплюють вітрогідрозахистну мембрану. Після закінчення складання стики панелей проклеюють спеціальним скотчем. Зсередини утеплювач захищає шар пароізоляції, і в результаті він виявляється як би запечатаним в стіні. Завдяки цьому виникає так званий «ефект термоса», що забезпечує високі теплозберігаючі характеристики будинку. Також в каркасних будинках обов’язково встановлюють приточно-втяжну вентиляцію, щоб пари води не проникали всередину утеплювача. Якщо не встановити таку вентиляцію, то років через 5-7 волога може накопичитися в утеплювачі, через що він втратить свої якості, а каркас може почати гнити.

Висновки. Каркасне будівництво є не тільки самим популярним і недорогим, але також повністю забезпечує будинку довговічність, функціональність і комфорт проживання. Витрати на подальшу експлуатацію значно мінімізуються за рахунок утеплювачів і високій теплопровідності конструкції. Величезною перевагою є швидке зведення і введення будівлі в експлуатацію, а також довговічність висока екологічність матеріалів, які допомагають створити затишне і корисне житло за мінімальний термін та відносну ціну.

Список використаних джерел:

1. <https://uk.wikipedia.org>
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. <http://r-dom.com.ua/ua/tekhnologii/karkasno-shchitovaya>

УДК 811

ОСОБЛИВОСТІ ПЕРЕКЛАДУ АНГЛІЙСЬКОЇ ТЕРМІНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ АРХІТЕКТУРИ ТА БУДІВНИЦТВА

Макухіна С. В., ст. викладач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Стрімкий розвиток будівельної промисловості сприяє підвищенню інтересу до проблеми перекладу науково-технічних текстів будівельної тематики, оскільки іншомовні джерела є важливим носієм інформації для фахівців різних галузей. Науково-технічні тексти, які репрезентують певну

галузь науки, вирізняються точністю, логічністю, однозначністю, відсутністю експресивності, тобто використанням значної кількості специфічної термінології.

Основний текст. Особливого значення в процесі навчання набуває формування умінь читання текстів різного типу, що містять інформацію фахового спрямування. Саме на основі фахових текстів можна відпрацювати визначення, дефініцію для кожного терміна, і тому необхідно здійснювати читання нових, змістовних текстів, насичених відповідною термінологією для подальшого їх обговорення та активного опрацювання на заняттях. Для професійно-орієнтованого навчання англійської мови у вищих навчальних закладах освіти питання створення навчальних матеріалів залишається актуальним. Важливим є правильний підбір текстів для задоволення потреб майбутніх спеціалістів.

Очевидно, що вивчення термінологічної лексики при викладанні іноземної мови професійного спрямування буде тим успішнішим й ефективнішим, чим краще зроблений вибір іноземного мовного фахового матеріалу, який залучається для навчального процесу. Таким базовим матеріалом є, перш за все, тексти фахового спрямування, які вважаються «джерелом для розширення фахового термінологічного словника», предметом читання та обговорення на заняттях, основою для використання в ситуаціях мовлення, для аудіювання, тобто для цілеспрямованої і продуктивної мовленнєвої діяльності студентів.

Текст за фахом – це передусім засіб становлення та розвитку професійної майстерності. Вдало підібраний оригінальний текст виховує культуру термінологічного спілкування студентів, розширює їх професійно орієнтовану ерудицію, формує у студентів комунікативну спроможність, необхідну для професійного і ситуативного спілкування в усній та письмовій формах. Власне читання літератури за фахом збагачує термінологічний вокабуляр студентів, що, у свою чергу, дає можливість будувати невідповідне висловлювання за професійною тематикою, вести документацію тощо. Вхідження будівельної термінології до фахових наукових англійських джерел супроводжується інтенсивним процесом деривації. Наприклад: build- building, draw - drawing, structural – structural, specificate – specifications. Прагматична реалізація досліджуваної термінології просліджується в навчально-методичній літературі будівельної тематики, текстах монографій, наукових статей, документів, ділових паперів, де функціонування будівельної термінології набуває певної специфіки та стильових ознак.

Робота над текстом за фахом починається з подачі та фонетичного опрацювання термінів і термінологічних словосполучень як ізольовано, так і в реченнях при виконанні умовно-мовленнєвих вправ рецептивного і репродуктивного характеру. Такі вправи допоможуть краще усвідомити правила утворення дериватів і способів конверсії слів, переосмислити вживання загальноновживаних лексичних одиниць, які в новій якості набувають термінологічного значення, і поступово здогадатися чи зрозуміти значення того чи іншого терміна або термінологічного словосполучення.

В українській мові існує низка підходів та засобів утворення нових фахових термінів. Одним із поширених засобів є використання багатозначних загальнономовних слів у тій чи іншій науковій сфері. Вживання загальнономовних слів у різних галузях науки базується на тих самих законах та механізмах «утворення» різних змістів їх вживання. Так, термін «frame» має такі варіанти перекладу: 1) рама; 2) каркас, конструкція, споруда; 3) кадр (фільму); 4) корпус, ферма. Слово «conductor»: 1) провідник (механіка); 2) диригент; 3) керівник; 4) кондуктор; 5) провідник пасажирського вагону.

При здійсненні перекладу часто звертаються до використання способу транскодування, тобто побуквенної чи пофонемної передачі вихідної лексичної одиниці за допомогою алфавіту мови перекладу. Однак цей прийом не є ефективним при здійсненні технічного перекладу: consulting engineer - інженер-консультант, dock – док, dam – дамба, tender -тендер. Застосовуючи прийом транслітерації не слід забувати про «фальшивих друзів перекладача», неправильне відтворення яких може привести до некоректного трактування змісту тексту, а відтак отримання невірної інформації : data – дані (а не дата), list – список, перелік (а не лист), solid – твердий (не лише солідний), clay – глина (а не клей), probe – зонд (а не проба),.

Суть лексичного способу перекладу термінології калькування полягає у передачі не звукового, а комбінаторного складу слова, а саме: складові частини слова чи фрази перекладаються відповідними елементами мови перекладу. Морфемне або лексичне калькування – переклад лексичної одиниці оригіналу через заміну її складових частин на лексичні відповідники в українській мові. Цей спосіб доцільно застосовувати при перекладі складних термінів: site investigation – інженерно-геологічні дослідження на будівельному майданчику, package contract – контракт на проведення всього комплексу робіт.

Описовий спосіб застосовується при перекладі новітніх авторських термінів-неологізмів. Зазвичай вони подаються в лапках, наприклад: In a “turnkey” or package contract the building contractor undertakes to finance, design, specify, construct, and commission the whole project. – У цілком готовий проект або проект «під ключ» підрядник включає фінансування, будівництво, технічні характеристики, будівельні матеріали та замовити цілого проекту.

Науково-технічний текст вирізняється лаконічністю, тому доцільним є використання компресії: випущення зайвих елементів та позамовного контексту. Щоб сфокусувати увагу на якомусь факті, вдаються до використання інверсії.

Один з трансформаційних прийомів відтворення термінів мовою перекладу є конкретизація лексичної одиниці більш широкого конкретологічного змісту одиницею конкретного змісту. Суть означеного прийому полягає в заміні лексичної одиниці, що має широкий спектр значень, еквівалентом, який деталізує значення щодо контексту або стилістичних вимог.

Відповідно до структури терміни поділяють на: прості, які складаються із одного слова: hydraulics – гідравліка; складні, які складаються з двох слів і пишуться разом або через дефіс: soil mechanic – механіка ґрунтів, water-supply system – система водопостачання; load-bearing capacity (of soil) – несна здатність

(грунту); терміни-словосполучення, які складаються із декількох компонентів: package contract – контракт на проведення всього комплексу робіт.

Висновки. Отже, складність перекладу науково-технічних текстів будівельної тематики полягає у розкритті та передачі іншомовних реалій засобами мови перекладу та повному розумінні змісту тексту перекладачем. Науково-технічні тексти будівельної тематики характеризуються наявністю великої кількості термінів, лаконічністю. Тому здійснення адекватного відтворення англійських термінів вимагає від перекладача високого рівня володіння англійською мовою та мовою перекладу, багатогранного сприйняття мовної картини світу, а також ґрунтовних знань галузі, якої стосується переклад. Завдання перекладача полягає у виборі ефективного способу перекладу, щоб якнайточніше розкрити значення терміну.

Список використаних джерел.

1. Карабан В. І. Переклад наукової і технічної літератури / В. І. Карабан – К.: ІНК ОС, 2001. – 302 с.
2. Казимира З. Особливості термінівсловосполучень та способи їх перекладу (на прикладі термінів з архітектури) / З. Казимира, Г. Олексів // Вісник Держ. ун-ту “Львівська політехніка”. – 1999. – № 375. – С. 287–289
3. Коваленко А.Я. Загальний курс науково-техніч. Мартемьянова М.А. Особенности формирования современных научных технических терминологических систем (на примере терминов нанотехнологий): автореферат дис. канд. филол. наук: 10.02.19 / Мартемьянова Мария Алексеевна. – Ижевск: Тип. ГОУ ВПО «Удмурт. гос. ун-т», 2011. – 22 с.
4. Суперанская А. В. Общая терминология: вопросы теории / А. В. Суперанская. – М.: Наука, 1989. – 243 с.

УДК 515.2;512.5

НЕКОТОРЫЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ СПЕЦИАЛЬНЫХ КООРДИНАТНЫХ СИСТЕМ

Петрова А.Т., к.т.н., доцент.

Херсонський державний аграрно-економічний університет

Введение. При решении практических задач, связанных с конструированием сложных кривых поверхностей, часто применяются специальные координатные системы, что упрощает конструирование таких

поверхностей и их аналитическое описание. В таких случаях аппарат специальной координатной системы органически связывается с геометрией и кинематикой конструируемой поверхности. В работах В.Е. Михайленко, С.Н. Ковалева, Н.И. Седлецкой, показано применение специальных координатных систем при проектировании оболочек в строительстве и архитектуре, а также других сложных технических форм.

Основной текст. Любую трехмерную координатную систему можно рассматривать как состоящую из трех условных осей и трех величин - линейных или угловых, отложенных на осях или от них. Вид этой системы зависит от её аппарата т.е. от геометрической сущности осей и от характера и размерности значений координат, которые на них откладываются.

Примеры задания объекта в стандартных системах координат:

1. В декартовой системе координат точка задается тремя линейными величинами, отложенными на трех ортогональных осях.

2. В цилиндрической системе координат точка задается двумя линейными величинами и одной угловой величиной.

3. В сферической системе координат точка задается одной линейной величиной, отложенной на радиус-векторе, координатами которого являются две угловые величины.

Изменяя аппарат координатных систем, в том числе вводя дополнительные условия отсчета координат, можно получить множество специальных координатных систем.

Выделим конкретные геометрические факторы, влияющие на вид координатной системы:

1. Оси координат могут быть прямолинейными или криволинейными.

2. Величина каждой координаты может иметь линейное или угловое значение, выражаться простым числом или функцией некоторых наперед заданных параметров.

3. Началом отсчета координат может быть любая точка, линия или поверхность пространства, причем каждая координата может иметь свое начало отсчета.

На рисунках 1,2 показано как в ортогональной декартовой системе координат можно задавать точку, изменяя только геометрический смысл координатных чисел: т.А(x, y, z), т.В(ρ, φ, z).

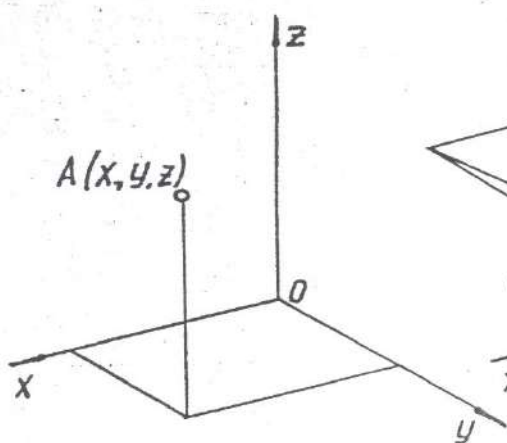


Рис. 1. Задание точки А
координатами x, y, z .

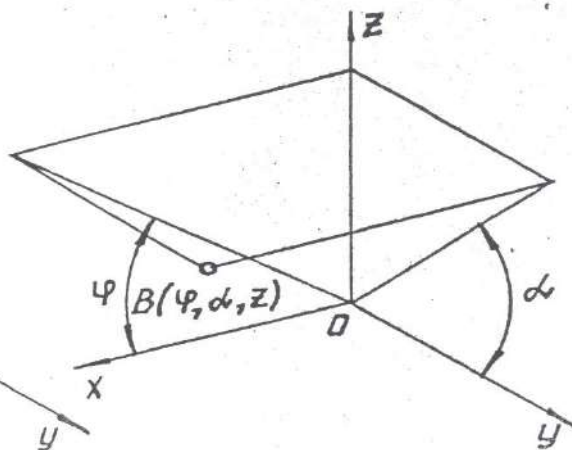


Рис.2. Задание точки В
координатами φ, α, z .

Сущность любой пространственной координатной системы можно трактовать иначе, а именно – представить ее как некоторую конгруэнцию линий, у которой параметрами луча и точки на луче являются три каких-то величины, условия отсчета которых определены заранее. С этой точки зрения декартову систему координат представим как конгруэнцию $KГ(1,0)$ вертикальных прямых. В этом случае координаты x, y являются параметрами луча конгруэнции, а координата z - параметром точки на луче. Аналогично декартову систему можно представить как конгруэнцию $KГ(1,0)$ горизонтальных прямых, параллельных оси Ox или оси Oy . Тогда параметрами луча являются координаты соответственно y, z или x, z , а параметром точки на выделенном луче - соответственно координата x или y .

Вышеизложенные принципы образования координатных систем позволяют ввести понятие обобщенной координатной системы. Аппаратом геометрии обобщенной координатной системы может быть любая конгруэнция прямых или кривых линий с учетом конкретных условий, связывающих параметры конгруэнции.

Данное обобщение можно применить к известной цилиндрической координатной системе, которая образована из конгруэнции $KГ(1,1)$ горизонтальных прямых, у которой одной директрисой является ось Oz , а второй – бесконечно удаленная прямая линия. Луч конгруэнции выделяется параметрами φ, z , а точка на луче параметром ρ . Сферическую координатную систему представим как конгруэнцию $KГ(1,0)$ - связку прямых с собственным центром, где луч выделяется параметрами φ, θ , а точка на луче - параметром ρ .

Таким образом, изменяя условия, характеризующие параметры луча и точки на луче различных конгруэнций, можно сконструировать множество пространственных координатных систем, частными случаями которых являются рассмотренные выше известные цилиндрическая и сферическая системы координат.

Приведенные системы входят в общую схему образования, обобщенных координатных систем, построенную по принципу трех осей и трех чисел, им соответствующих. Наличие общей схемы позволяет при задании объекта в одной системе координат тремя координатами этими же координатами в другой системе задавать новый объект, каждой точке которого можно поставить в соответствие точку исходного объекта. На этом принципе основаны различные координатные преобразования пространства.

В зависимости от рассмотренных выше факторов, влияющих на вид обобщенной координатной системы, выбранной в качестве преобразованной, можно получить различные преобразования пространства – алгебраические и трансцендентные, одно- и многозначные. Вид и параметры конгруэнции, применяемой в качестве преобразованной системы координат, выбираются в зависимости от того, какое необходимо выполнить преобразование для практического решения определенной конкретной задачи при конструировании сложных кривых поверхностей.

Рассмотрим процесс преобразования декартовой системы координат в обобщенную в другом аспекте. Выше было сказано, что три координаты, характеризующие объект в одной системе, в другой системе задают новый объект, т. е. при неизменных координатных числах изменяются условия их отсчета или геометрический смысл координатных осей. Можно предположить, что с физической точки зрения этот процесс является деформацией исходной координатной системы и вообще деформацией координатного пространства, что с геометрической точки зрения называется координатным преобразованием пространства. Вид геометрического преобразования зависит от вида и степени деформации пространства. Заданием определенных характеристик деформации координатной системы устанавливается соответствие точек преобразованного объекта точкам исходного объекта.

Пример. Задаем в декартовой системе $OXYZ$ точку $A(x,y,z)$, как показано на рис 1, а в качестве обобщенной координатной системы возьмем конгруэнцию $KГ(1,1)$ прямых линий, директрисами которых являются две прямые a,b общего положения. Назначим условия отсчета координат обобщенной координатной системы. Точки 0 и $0'$ на прямых a, b являются началом отсчета параметров луча. Параметрами луча пусть будут координаты x, y преобразуемой точки, откладываемые соответственно на директрисах a, b . Параметром точки на луче конгруэнции пусть будет координата z точки A , откладываемая на луче от прямой a . Координаты преобразуемой точки A выделяют единственный луч конгруэнции - CD , на котором находится точка A , соответствующая заданной точке A .

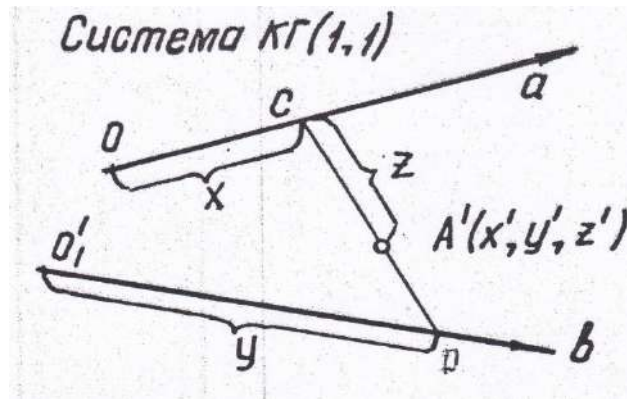


Рис.3 Преобразование точки A в точку A'

Выводы. Преобразование, в котором линейные величины координат остаются линейными, является алгебраическим. В случае, когда линейные координаты преобразуются в угловые, преобразование является трансцендентным.

Список использованных источников

1. Седлецкая Н.Н. К вопросу образования поверхностей при пересечении лучей двух конгруэнций. *Сборник научных работ «Прикладная геометрия и инженерная графика»*. №21. Киев. 1976г.
2. Михайленко В.Е., Ковалев С.Н. О координатных способах конструирования поверхностей. *Сборник научных работ «Прикладная геометрия и инженерная графика»*. №.19. Киев. 1975г.

УДК 624.073.4

РОЗРОБКА КОМП'ЮТЕРНОЇ ПРОГРАМИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ В ТОЧЦІ ТІЛА

*Ємел'янова Т.А., к.т.н., ст.викладач,
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Вступ

Змістом теорії пружності є точне кількісне описування напруженого та деформованого стану пружного тіла, яке випробовує зовнішній вплив.

Визначення головних напружень є необхідним для встановлення

залежності між навантаженнями, що розподілені по певній поверхні, і напруженнями по площинах, паралельних площинам координат.

Розробка комп'ютерної програми для визначення величини головних напружень та положення головних площин призначена для спрощення математичного апарату при дослідженні напруженого стану в точні тіла.

Викладання основного матеріалу

В кожній точці тіла існує, принаймні, три взаємно перпендикулярні площадки, на яких дотичні напруження дорівнюють нулю. Такі площини називаються головними, а напрями нормалей до цих площин – головними напрямками (або головними осями). На головних площинах діють головні нормальні напруження $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$, які визначаються з кубічного рівняння (1).

$$\sigma^3 - J_1 \sigma^2 + J_2 \sigma - J_3 = 0 \quad (1)$$

Головні осі нумеруються так, щоб виконувалась умова: $\sigma_1 > \sigma_2 > \sigma_3$.

Значення головних нормальних напружень не залежать від вибраного спочатку розташування осей x, y, z . А для цього коефіцієнти рівняння (1) повинні бути сталими і незалежними від вибору координатної системи. Вони називаються інваріантами напруженого стану, та обчислюються за формулою (2).

$$\left. \begin{aligned} J_1 &= \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z = const, \\ J_2 &= \sigma_x \sigma_y + \sigma_y \sigma_z + \sigma_z \sigma_x - \tau_{xy}^2 - \tau_{yz}^2 - \tau_{zx}^2 = const, \\ J_3 &= \sigma_x \sigma_y \sigma_z + 2\tau_{xy} \tau_{yz} \tau_{zx} - \sigma_x \tau_{yz}^2 - \sigma_y \tau_{zx}^2 - \sigma_z \tau_{xy}^2 = const. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

де: $\sigma_x, \sigma_y, \sigma_z, \tau_{xy} = \tau_{yx}; \tau_{yz} = \tau_{zy}; \tau_{zx} = \tau_{xz}$ – компоненти тензора напружень.

Для вирішення рівняння (1) застосовуємо один із методів математики - метод підбора з використанням схеми Горнера.

Для контролю здобутого розв'язку рівняння (1) використовуємо інваріантність коефіцієнтів J_1, J_2, J_3 .

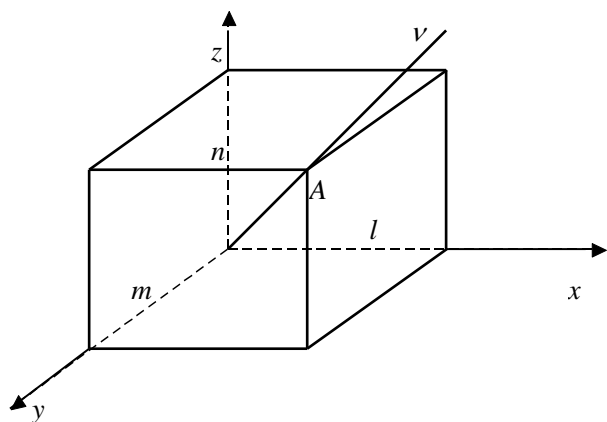
$$\left. \begin{aligned} J_1 &= \sigma_1 + \sigma_2 + \sigma_3 = const, \\ J_2 &= \sigma_1 \sigma_2 + \sigma_2 \sigma_3 + \sigma_3 \sigma_1 = const, \\ J_3 &= \sigma_1 \sigma_2 \sigma_3 = const \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Положення головних площин визначається напрямними косинусами. Напрямні косинуси нормалі головної площини з осями координат x, y, z позначимо через l, m, n , відповідно:

$$l = \cos x \hat{v}; \quad m = \cos y \hat{v}; \quad n = \cos z \hat{v}$$

Величини напрямних косинусів визначаються з системи рівнянь:

$$\left. \begin{aligned} (\sigma_x - \sigma)l + \tau_{xy} \cdot m + \tau_{xz} \cdot n &= 0 \\ \tau_{yx} \cdot l + (\sigma_y - \sigma)m + \tau_{yz} \cdot n &= 0 \\ \tau_{zx} \cdot l + \tau_{zy} \cdot m + (\sigma_z - \sigma)n &= 0 \\ l^2 + m^2 + n^2 &= 1 \end{aligned} \right\} \quad (4)$$



Таким чином, для кожного значення $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3$ знаходимо свої l, m, n , тобто напрями відповідних нормалей до головної площадки. Можна розглядати l, m, n як координати деякої точки A (рис.1), яка лежить на нормалі v до відповідної головної площини.

Рис.1.

Наведений алгоритм розв'язання задачі про напружений стан в точці тіла покладений в розробку комп'ютерної програми «Собственные вектора», яка виконана в середовищі Mathcad 15.

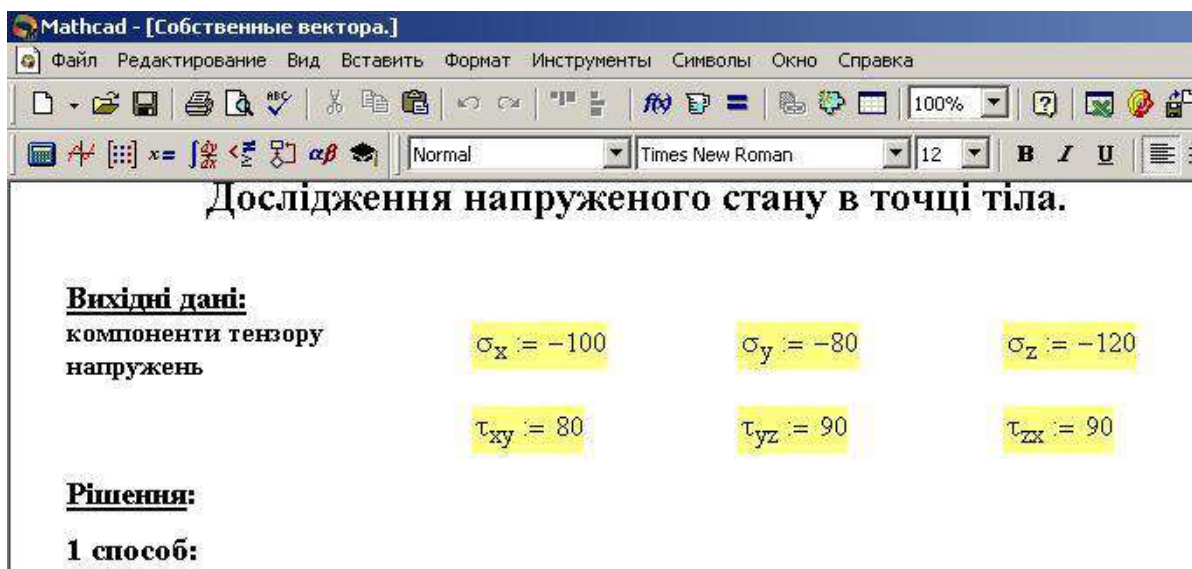


Рис. 2. Комп'ютерна програма «Собственные вектора»

1. Визначасмо інваріанти напруженого стану:

$$J_1 := \sigma_x + \sigma_y + \sigma_z \quad J_1 = -300$$

$$J_2 := \sigma_x \cdot \sigma_y + \sigma_y \cdot \sigma_z + \sigma_z \cdot \sigma_x - \tau_{xy}^2 - \tau_{yz}^2 - \tau_{zx}^2 \quad J_2 = 7000$$

$$J_3 := \sigma_x \cdot \sigma_y \cdot \sigma_z + 2\tau_{xy} \cdot \tau_{yz} \cdot \tau_{zx} - \sigma_x \cdot \tau_{yz}^2 - \sigma_y \cdot \tau_{zx}^2 - \sigma_z \cdot \tau_{xy}^2 \quad J_3 = 2562000$$

2. Визначасмо величини головних напружень:

$$\sigma^3 - J_1 \cdot \sigma^2 + J_2 \cdot \sigma - J_3 = 0$$

$$\sigma := \text{reverse} \left[\text{polyroots} \left(\begin{pmatrix} -J_3 \\ J_2 \\ -J_1 \\ 1 \end{pmatrix} \right) \right] \quad \sigma = \begin{pmatrix} 73.941 \\ -169.406 \\ -204.534 \end{pmatrix}$$

$\sigma_1 = 73.941$
 $\sigma_2 = -169.406$
 $\sigma_3 = -204.534$

3. Визначасмо положення головних площадок.

3.1. Визначасмо величини напрямних косинусів l_1, m_1, n_1 .

$$l_1 := 0 \quad m_1 := 0 \quad n_1 := 0$$

Given

$$\begin{aligned} (\sigma_x - \sigma_1) \cdot l_1 + \tau_{xy} \cdot m_1 + \tau_{zx} \cdot n_1 &= 0 \\ \tau_{xy} \cdot l_1 + (\sigma_y - \sigma_1) \cdot m_1 + \tau_{yz} \cdot n_1 &= 0 \\ \tau_{zx} \cdot l_1 + \tau_{yz} \cdot m_1 + (\sigma_z - \sigma_1) \cdot n_1 &= 0 \end{aligned} \quad l_1^2 + m_1^2 + n_1^2 = 1$$

$$\begin{pmatrix} l_1 \\ m_1 \\ n_1 \end{pmatrix} := \text{Find}(l_1, m_1, n_1)$$

$$l_1 = 0.567 \quad m_1 = 0.615 \quad n_1 = 0.548$$

3.2. Визначасмо величини напрямних косинусів l_2, m_2, n_2 .

$$l_2 := 0 \quad m_2 := 0 \quad n_2 := 0$$

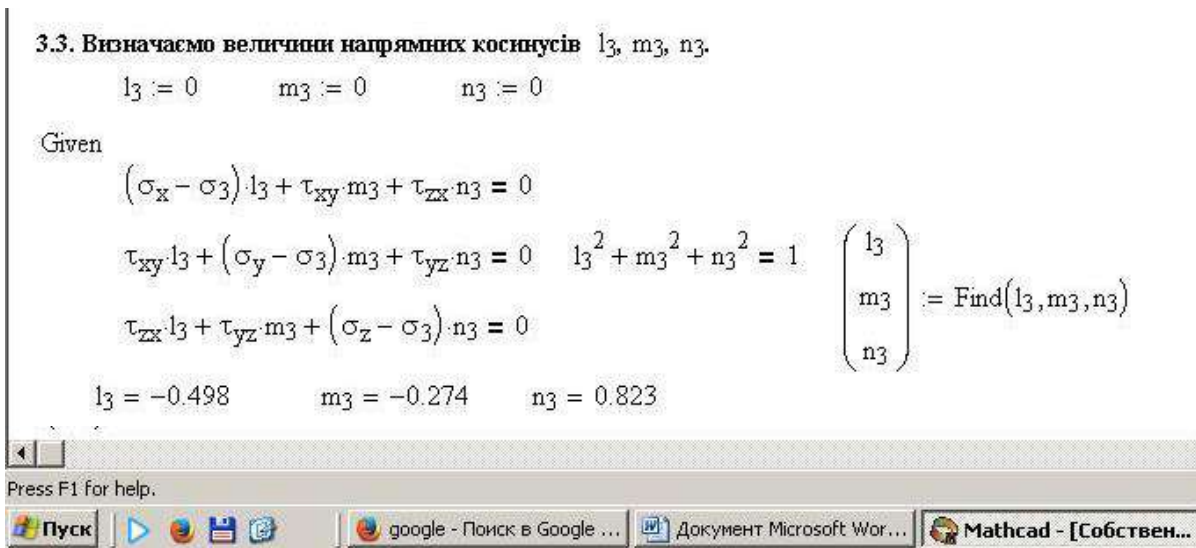
Given

$$\begin{aligned} (\sigma_x - \sigma_2) \cdot l_2 + \tau_{xy} \cdot m_2 + \tau_{zx} \cdot n_2 &= 0 \\ \tau_{xy} \cdot l_2 + (\sigma_y - \sigma_2) \cdot m_2 + \tau_{yz} \cdot n_2 &= 0 \\ \tau_{zx} \cdot l_2 + \tau_{yz} \cdot m_2 + (\sigma_z - \sigma_2) \cdot n_2 &= 0 \end{aligned} \quad l_2^2 + m_2^2 + n_2^2 = 1$$

$$\begin{pmatrix} l_2 \\ m_2 \\ n_2 \end{pmatrix} := \text{Find}(l_2, m_2, n_2)$$

$$l_2 = 0.656 \quad m_2 = -0.739 \quad n_2 = 0.151$$

Продовження рис. 2. Комп'ютерна програма «Собственные вектора»



Продовження рис. 2. Комп'ютерна програма «Собственные вектора»

Висновки

Розроблена комп'ютерна програма «Собственные вектора» дозволяє визначити величини головних напружень та положення головних площин та значно спрощує математичний розрахунок при дослідженні напруженого стану в точні тіла.

Комп'ютерна програма, призначена для дослідження напруженого стану в точці пружного тіла, містить мінімальний обсяг вихідної інформації, необхідний для вирішення задачі, що дозволяє активно використовувати розроблену програму в практиці проектування просторових конструкцій.

Список використаної літератури

1. Самуль В.И. Основы теории упругости и пластичности: Учеб. пособие для студентов вузов.. – 2-е изд., перераб. – М.: высш. школа, 1982.
2. Дьяконов В. Mathcad 2001: учебный курс. – СПб.: Питер, 2001.
3. Можаровський М.С. Теорія пружності, пластичності і повзучості: Підручник. – К. :Вища шк., 2002. – 308 с.
4. Киселев В.А. Плоская задача теории упругости: учебное пособие для вузов. – М. : Высшая школа, 1976. – 151 с.

УДК 624.01

ЕФЕКТИВНІ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Вступ. Одним з основних факторів, які варто враховувати ще на етапі планування будівництва, є тепловтрати будівлі. Саме від них буде залежати проект, а значить і те, які будівельні матеріали, в тому числі і утеплювач ви будете використовувати. Безперечно, важливо створити енергоефективну споруду, щоб не тільки забезпечити комфорт, але і знизити тепловтрати до мінімуму, а значить, витратити менше коштів на його опалення [1,2].

Основний текст. Сьогодні на ринку будівельних матеріалів представлений величезний асортимент теплоізоляції, тому часто дуже складно зробити правильний вибір. Адже хочеться, щоб теплоізоляційний матеріал був якісним, не надто обтяжують конструкцію, не пропускав воду, був паропропусним, не боявся грибка і цвілі, не чинив негативних впливів на життєдіяльність людини, а краще - був натуральним і при цьому мав низькою вартістю. Передача тепла обумовлена рухом молекул, яку неможливо зупинити повністю, але знизити цілком реально [3]. Так, в нерухомому сухому повітрі молекули рухаються повільніше за все. Саме це властивість і було взято в основу виробництва теплоізоляційних матеріалів, що представляють собою повітря, упакованого різними способами: в порах, осередках, капсулах. Спінені пластмаси - один з найбільш популярних видів утеплювачів на ринку будівельних матеріалів. Перевагами спінених пластмас є низька щільність і теплопровідність, висока вологопроникність і водостійкість. Основний недолік - горючість. Області застосування спінених пластмас в будівельних системах визначаються цими показниками властивостей. Пенополіізоціанурат (PIR) є інноваційним теплоізоляційним матеріалом, за своїм складом близьким до пінополіуретанів. В процесі виробництва PIR реакція поліола і поліізоціанати здійснюється в інших пропорціях і при більш високих температурах у порівнянні з тими, які використовуються при виробництві поліуретану. Це дозволяє надлишковому ізоціанату вступати в реакцію тримеризації з утворенням зшитого ізоціанурата. Тримеризація міцніше звичайних поліуретанових зв'язків, що дозволяє отримувати матеріал з поліпшеними властивостями. Пенополіізоціанурат (PIR -плити) отримують шляхом видавлювання з генератора- PIR і подальшого формування виробів на пластинчастому конвеєрі з верхнім і бічним підпресуванням. Зазвичай PIR виготовляється у вигляді готових плит, які використовуються як жорстка теплоізоляція. Його середня теплопровідність становить 0,023 Вт / (мК). Сендвіч-панелі застосовуються в будівництві легко споруджуваних будівель і споруд в якості попередньо утеплених огорожувальних конструкцій. Плити з м'якими облицюванням використовуються, як правило, для утеплення покрівель і фасадів будівель, а також вентиляційних каналів і трубопроводів. Крім цього PIR можуть використовувати в якості технічної теплоізоляції, включаючи холодильні установки для харчових продуктів, фармацевтичних та нафтохімічних матеріалів, установки для кондиціонування повітря, а також скрапленого природного газу. Сегмент найбільшого застосування -

теплоізоляція в системах фундаментів. Зокрема PIR-теплоізоляція використовують в фундаментах мілкового закладання на проблемних ґрунтах (рис. 1,2).



Рис.1 Загальний вигляд PIR-теплоізоляції

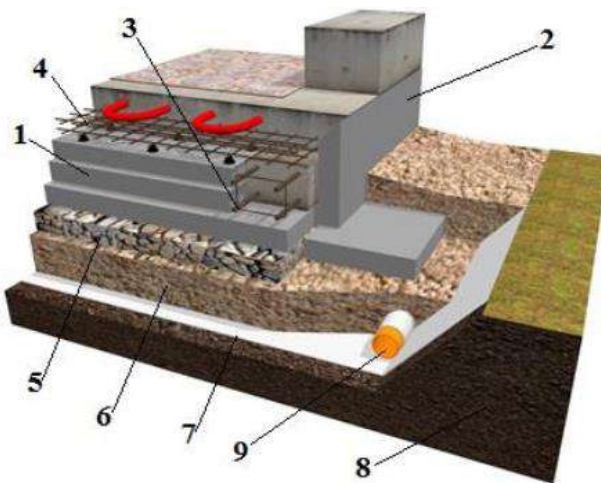


Рис. 2. Фундамент мілкового закладання типу «Шведська плита»: 1 - PIR -плита; 2 - бетона конструкція фундаменту; 3 - арматура; 4 - система водяного обігріву підлоги; 5 – щебенева підготовка; 6 – ґрунт зворотнього засипання; 7 - геотекстиль; 8 - ґрунт основи; 9 - дренажна система

Тиск на ґрунт в фундаментах подібного типу рівномірно розподілений. При цьому ребра жорсткості фундаментних плит повідомляють системі додаткову стійкість до стискання і розтягуючих навантажень: при заморожуванні, відтаюванні або осіданні ґрунту. Не дивлячись на те, що PIR вже відмінно зарекомендував себе на ринку будівельних матеріалів, сучасні дослідження на цьому не зупиняються. Так, експерти цієї організації, звернувши увагу на зростання і розвиток підприємств агропромислових комплексів, провівши аналіз своєї продукції, прийшли до висновку, що необхідний новий покращений теплоізоляційний матеріал. Ним став PIR AGRO - будівельний матеріал, що задовольняє вимогам сучасного агросектору. Відмінною особливістю PIR AGRO є застосування більш міцних і щільних

видів фольги в його складі, що робить цей матеріал стійким до впливу хімічних середовищ і істотно підсилює його антикорозійні властивості. Теплопровідність ($\lambda_{25} = 0,022 \text{ Вт / (м·К)}$) - одна з найнижчих серед будівельних утеплювачів. Плити PIR AGRO - це вже готові елементи внутрішньої обробки захисної конструкції завдяки наявності фінішного покриття. При зведенні сільськогосподарських підприємств таких як: свинокомплекси, птахофабрики, овочесховища, корівники та інші, технологічність монтажу забезпечує економію часу на 30%.

Висновки. Варто зазначити, що в умовах підвищеної агресивності зовнішнього середовища, під впливом різних хімічних речовин (хлору, натрію, соляної кислоти, аміаку, сірчистого газу) зовнішній вигляд і фізікомеханічні властивості плит PIR АОЯО практично не змінюються. Проведені експерименти показали, як добре захисне покриття з алюмінієвої фольги справляється з особливостями експлуатації сільськогосподарських споруд, і підтвердили безпеку і доцільність його застосування. А значить, дана теплоізоляція ідеально підходить для підприємств агропромислового сектора.

Список використаних джерел

1. Румянцев Б.М., Жуков А.Д., Смирнова Т.В. Энергетическая эффективность и методология создания теплоизоляционных материалов // Интернет-Вестник ВолгГАСУ. 2014. № 4 (35). С. 3.
2. Теличенко В.К, Орешкин Д.В. Материаловедческие аспекты геоэкологической и экологической безопасности в строительстве // Экология урбанизированных территорий. 2015. №. 2.Р. 31-33.
3. ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель

ДО УТОЧНЕННЯ ПИТАНЬ РЕСТАВРАЦІЇ ПАМ'ЯТОК АРХІТЕКТУРИ

Підгородецька С.М., Громихін В.М.

Херсонський державний аграрний університет, м. Херсон, Україна

Вступ. Індустрія полімерних будівельних матеріалів стрімко розвивається, захоплюючи і реставраційні напрями будівництва. Але укріплення історичного остову будівлі новітніми матеріалами (разом із заміною традиційних технологій та стандартів будівництва) може приводити і до її поступової руйнації, діючи у якості міни затриманого приводу. Враховуючи поступове нашарування архітектурно-будівельних рішень у первісному «тілі» пам'ятки, кожен крок наступного оновлення будівлі потребує прискіпливого дослідження.

Основна частина. За методикою проведення реставрації передбачено поширена процедура попередніх робіт (археологічні дослідження, історико-архітектурні обґрунтування), які і визначають аспекти наукових досліджень по

привнесенню будівельних матеріалів та технологій. У порівнянні фізико-хімічних параметрів складаються висновки про можливість поєднання сучасних зусиль по збереженню культурної спадщини. Таким чином неминуче відновлення історичної будівлі (за замислом його відтворення у часі) обмежене завданням збереження ознак його достовірності [1].

Потрібно відмітити, що ідея збереження культурної спадщини прийняла міжнародний формат під час зростаючої загрози знищення людства у світових війнах. Первинні заходи окремих країн були спрямовані задачами збереження окремих пам'яток (Європейські конвенції, започатковані з середини 19 століття). У 1915 році було оприлюднено доклад М.К.Реріха про необхідність «всенародной охраны культурных сокровищ»(рос.), за розвитком якого у 1931 році було сформовано Міжнародний Союз, який виступив за прийняття Пакту Реріха (відомий як Договір про охорону художніх і наукових закладів та історичних пам'яток). У місті Брюгге була проведена перша конференція однодумців, де було признано перевагу захисту культурного надбання над військовою потребою (що було затверджено на рівні урядів 21 країни Панамериканського союзу). Робота міжнародного об'єднання ICOMOS (по консервації і реставрації пам'яток і достопримечательних поселень. Започатковано у 1965р.) спрямована на збереження монументальних витворів, які містять духовні послання минулого та залишаються свідками вікових традицій людства. Держава приймає на себе зобов'язання по збереженню цих пам'яток приймаючи їх цінність для загальнолюдського значення. Тому професійні громади різних країн прийняли регіональні Кодекси реставраторів, які розроблені, у зв'язку з положеннями професійних компетенцій інженерів-будівельників та архітекторів. І відповідальність за вибір необхідного виду робіт (реставрація консервація чи ремонт) для збереження спадщини визначає необхідність наукового доведення прийомів відновлення.

Грабар (один із засновників наукової школи реставрації) акцентував необхідність дослідження однотипних будівель одного періоду та регіону забудови, що надало засади для розвитку прийомів компаративного аналізу. При вивченні аналогових елементів виявляється типічне, характерне для свого часу-у-просторі, але ж це зовсім не являється обов'язковим чи типовим прийомом [2].

У сучасних методах реставрації виділено наступні форми:

- стилістична реставрація передбачає наукове доведення історичної цілісності архітектурного формоутворення, яке передбачає видалення стилістично зайвих нашарувань будівлі;
- консервація історичних руїн. Враховуючи величезні порушення будівель внаслідок військових подій, значно поширився метод «анастілозу»: з можливою установкою за первинним місцем подільних елементів будівлі;
- археологічна реставрація з розкриттям первинних шарів будівлі та її окремих елементів та відновленням первісних технологій спорудження пам'ятки;

- фрагментарна реставрація, як і фрагментарна консервація відповідає соціально-економічним обмеженням громади (на даний період діяльності) для проведення коштовних робіт на пам'ятці;
- цілісна реставрація будівель передбачає введення значної частки нової розбудови з вкрапленням справжніх елементів у будівлю, відтворених згідно первинного проекту та фотоматеріалів;
- відновлення будівлі після руйнації згідно історичного пакету матеріалів та сучасної проектної документації на об'єкт.

При визначенні змісту поняття «предмет охорони» пам'ятки архітектури акцентовано питання збереження первинних будівельних матеріалів та технологій. Встановлення регламенту для укріплення фундаментів будівлі, кам'яної кладки (розчинів для ін'єкцій) чи відновлення виробів з гіпсу потребує спеціального дослідження для кожного об'єкту згідно реставраційній процедурі.

Особливої уваги потребують питання використання будівельних розчинів, які взаємодіють з історичними шарами кам'яної кладки. Старі будівлі, що найбільше підлягають реставрації, будувались в основному на вапняному розчині, також оздоблення проводилось у більшості вапняною штукатуркою, зараз дуже часто реставруючи такі будівлі, застосовують розчини на основі портландцементу, це недопустимо. Вапняні розчини відносяться до повітряних в'язучих [3].

Повітряні в'язучі речовини при замішуванні (взаємодії з водою або спеціальними розчинами) схоплюються, тверднуть, перетворюючись в камінь, що зберігає тривалий час міцність тільки в повітряному середовищі. Тому такі в'язучі можуть застосовуватися лише в умовах, що виключають вплив води.

Цементні розчини відносяться до гідравлічних в'язучих. Гідравлічні в'язучі речовини, будучи зачиненими водою, після схоплювання і твердіння на повітрі продовжують тверднути, зберігати і нарощувати міцність, як в повітряному, так і в вологому (водному) середовищі.

Застосовуючи розчин для штукатурки на основі цементного в'язучого, при реставрації будівлі збудованої на вапняному розчині, створюються умови для більш інтенсивного всмоктування вологи конструкцією будівлі. Між вапняним та цементним розчином виникає різниця потенціалів, що спонукає підсиленню капілярного всмоктування вологи у конструкції більше ніж у три рази. Це призводить до накопичення надмірної вологи у конструкції, яка у свою чергу не встигає набути допустимого режиму вологи перед періодом температурного режиму нижче 0° С. У морозний період конструкція перенасичена вологою, руйнується набагато швидше.

Ще у недавні часи вапняний розчин був досить поширений, його виробництво було розвинене та налагоджене, це спрощувало виконання реставраційних робіт, зараз технологія виробництва у занепаді. Цей занепад створює умови для подальшого, набагато сильнішого руйнування будівель вже після виконання реставраційних робіт, що були виконані з намірами зберегти спадщину.

Висновки. Архітектура часів постмодерну поширює прийоми цитування

історичних зразків забудови, мабуть, за наміром поповнення особистого пустого кошика соціально важливих висловлювань. Але ж сам по собі повтор архітектурних форм у реставраційних «новоделах»(рос.) (мається на увазі метод оновлення історичних будівель після їх руйнації) віддзеркалює ступінь порозуміння історії за якістю спадкоємності культур. І архітектура, знаходячись у стані «діалогу культур», відновляє матеріальну форму минулого та повертає до суспільства лік живої історії.

Список використаних джерел:

1. Теория и практика реставрационных работ. Растворы для инъекций каменной кладки. [Електронний ресурс] - Режим доступу <http://art-con.ru/node/5601>
2. Восстановление памятников культуры: проблемы реставрации. Под ред. Д. Лихачева. М.: ДМК Пресс, 2006. – 392с.
3. Ханукаєв Р.С. Штукатурні роботи при відновленні храмів; КНУБА. – Київ, 2018. – с.196

ЩОДО МОЖЛИВОСТЕЙ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ НА СУБРЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Білорусов С.Г. к.т.н., доцент, директор

Херсонського регіонального центру підвищення кваліфікації, м. Херсон

Шкарапата Я.Є. к.т.н., доцент кафедри будівництва

Херсонського державного аграрного-економічного університету, м. Херсон

Вступ. Розпорядженням Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 року ухвалено енергетичну стратегію України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”. Цей документ окреслює стратегічні орієнтири розвитку паливно-енергетичного комплексу України на період до 2035 року. Нова Енергетична стратегія України передбачає, що до 2025 року здебільшого буде завершено реформування енергетичного комплексу України, досягнуто першочергових цільових показників з безпеки та енергоефективності, забезпечено його інноваційне оновлення та інтеграцію з енергетичним сектором Європейського Союзу [1]. В цьому контексті актуальним є аналіз паливно-енергетичного комплексу країни та окремих її територій; розробка та впровадження сучасної енергозберігаючої техніки і технологій; техніко-економічне обґрунтування ефективності їх використання; нормування та стандартизація показників використання енергетичних ресурсів; розробка та впровадження енергетичного менеджменту.

Основний текст. Закон України «Про енергозбереження» встановлює принципи державної політики у сфері енергозбереження, які знаходять свою подальшу реалізацію у чисельних підзаконних нормативно-правових актах

України. В ньому визначено основні принципи державної політики у сфері енергозбереження, серед яких:

- створення державою економічних і правових умов зацікавленості в енергозбереженні юридичних та фізичних осіб;
- здійснення державного регулювання діяльності у сфері енергозбереження на основі застосування економічних, нормативно-технічних заходів управління;
- пріоритетність вимог енергозбереження при здійсненні господарської, управлінської або іншої діяльності, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів;
- створення енергозберігаючої структури матеріального виробництва на основі комплексного вирішення питань економії та енергозбереження з урахуванням екологічних вимог, широкого впровадження новітніх енергозберігаючих технологій;
- популяризація економічних, екологічних та соціальних переваг енергозбереження, підвищення громадського освітнього рівня у цій сфері;
- стимулювання раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів шляхом комбінованого виробництва електричної та теплової енергії (когенерації);

Херсонщина має достатній потенціал для розвитку відновлювальних джерел енергії та є найбільш привабливим регіоном, придатним для провадження альтернативних проєктів. Завдяки вигідному географічному розміщенню на півдні України та наявності рівнинного рельєфу, має сприятливі умови для будівництва вітрових і сонячних електростанцій, що може забезпечити до 50% від загального споживання енергетичних ресурсів в області. При будівництві нових споруд та реконструкцій існуючих важливим є забезпечення режиму енергозбереження.

В рамках навчання державних службовців та посадових осіб органів місцевого самоврядування в Херсонському регіональному центрі підвищення кваліфікації на виконання Плану заходів Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року №878 із залученням фахівців, в тому числі викладачів кафедри будівництва ХДАЕУ, висвітлюються питання зазначеної тематики за програмами короткострокових семінарів, а саме:

- Важливість енергозбереження для майбутнього країни
- Законодавство України у сфері енергозбереження
- Енергоефективність – шлях здобуття енергонезалежності та вимога часу
- Принципи державної політики у сфері енергозбереження

Висновки. Цікавим є ініціатива, що стосується створенню платформ «Розумний регіон», «Розумне місто» з подальшою екстраполяцією на субрегіональний рівень (рівень громад) з акцентом на створенні розумних сервісів, орієнтованих на підвищення ефективності, автоматизації,

стандартизації процесів управління органів виконавчої влади, місцевого самоврядування, в тому числі з питань енергоефективності та енергозбереження, створення умов для залучення інвестицій щодо реалізації відповідних інфраструктурних проєктів в будівництві.

Список використаних джерел

1. Проект Нової енергетичної стратегії України до 2035 року: «Безпека, Енергоефективність, Конкурентоспроможність»: Електронний ресурс // Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=245213112>

2. Про Стратегію розвитку Херсонської області на період 2021 – 2027 років: рішення Херсонської обласної ради від 20.12.2019 року №1511 // Електронний ресурс: режим доступу: <https://khoda.gov.ua/strateg%D1%96ja-rozvitku-oblast%D1%96/>

УДК. 691.11

ОСОБЛИВОСТІ ВИГОТОВЛЕННЯ ТА ЗАСТОСУВАННЯ CLT-ПАНЕЛЕЙ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Новікова С.М. – старший викладач

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. На протязі століть люди використовували деревину, як будівельний матеріал. Деревина – це легкодоступний, самооновлючий екологічно чистий матеріал. У період зростання індустріального будівництва, і застосуванні конструкцій із залізобетону, металу та пластику при наявності величезних можливостей дерев'яних конструкцій в їх використанні настав спад. Світова тенденція «екологічного будівництва» посприяла відродженню дерев'яного будівництва на принципово новому якісному рівні.

Поява на ринку будівельних матеріалів відносно нового продукту високих технологій - клеєних дерев'яних панелей зробило екологічно чисте дерево реальною альтернативою залізобетону в промисловому та житловому будівництві. Європейська технологія клеєних дерев'яних панелей CLT (Cross-Laminated Timber, або багатошарові клеєні дерев'яні панелі), за останні роки охопила країни Європи і почало поширюватися в Австралії, США і Канаді, а також в Україні.

Основний текст. Початок виникнення CLT-панелей припадає на 90-ті роки минулого століття. Перші зразки цього матеріалу були розроблені в Австрії в 1996 році, хоча спочатку ідея будувати будинки з подібних панелей виникла в Швейцарії. Австрійці зацікавилися новим матеріалом і вдосконалили

його, надавши йому сучасного вигляду. Перший завод з випуску CLT-панелей був відкритий компанією KLN в Австрії. З початку 2000-х застосування CLT-панелей в світовому будівництві постійно збільшується. В Україну теж прийшла нова технологія виготовлення та зведення будинків з CLT-панелей.



Рис.1. CLT - панель

Багатошарові клеєні дерев'яні панелі (CLT) – це склеєні під високим тиском у кілька шарів дерев'яні дошки. Для виробництва CLT-панелей застосовуються листяні і хвойні породи.

Шари дерев'яних ламелей укладаються перпендикулярно один одному, перехресно. Кожна з ламелей включає від 3 до 12 шарів, в більшості випадків число шарів - непарне.

Зовнішні шари зазвичай мають однакову орієнтацію, а внутрішні, перпендикулярні зовнішнім, можуть складатися з більш дешевої деревини з метою економії коштів. Але є вироби з тополі, а також різні комбінації, що включають різні породи дерева, в тому числі тверді.

Для виготовлення застосовується деревина з вологістю 10-14% в залежності від призначення панелей. Розміри панелей можуть різнитися, в залежності від виробника і складають: довжина – до 24 м, ширина – до 3 м, товщина – до 0,5 м. Найбільш затребуваний розмір – 6х9 м, що становить одну повноцінну стіну приватного будинку. Мінімальний розмір CLT-панелей становить 3х3 м. Для склеювання використовується поліуретановий клей, що не містить шкідливі для здоров'я людини формальдегіди і розчинники. Процес складання та пресування панелей може зайняти від 15 хвилин до 1 години в залежності від обладнання і виду клею.

На будівельний майданчик панелі доставляються цілком готові до монтажу. Монтаж однієї панелі займає близько 20 хвилин, в залежності від складності монтажного вузла та кваліфікації робітників. На заводі, в панелях вирізаються дверні та віконні прорізи, канали для інженерних комунікацій. Панелі приходять на будівництво вже пронумеровані і доставляються відповідно до плану монтажу будівлі, тому збірка відбувається в рекордні терміни.



Рис.2. Монтаж будинку з CLT-панелей

Плита CLT відноситься до категорії конструкційних будівельних матеріалів, таких як бетон, збірний залізобетон, металевий каркас та інше. Існуючі норми і вимоги в будівництві дозволяють застосовувати плити CLT в будівництві малоповерхових і середньоповерхових житлових будинків і споруд (1-10 поверхів), будівельних об'єктів соціального призначення (школи, лікарні, магазини та інші адміністративні будівлі), спортивних споруд, виробничих корпусів, особливо пов'язаних з хімічним, харчовим, шкіряно-текстильним виробництвом, в сільському господарстві, при зведенні мостів та інших споруд, які потребують застосування довгомірних конструкційних матеріалів.



Рис.3. Монтаж двосекційного багатоповерхового будинку

Серед переваг CLT панелей слід відмітити високі теплозахисні властивості. Завдяки технології перехресної склейки, відсутність містків холоду і місць витоків тепла, мають мінімум на 35% кращі теплозахисні характеристики, ніж колода чи брус, в тому числі клеєний брус аналогічних розмірів. Теплоємність 2,1 кДж / кг, теплопровідність 0,13 Вт/мК. Це в три рази вище, ніж у будинків з бетону і цегли.

CLT-панель є масивним матеріалом, що при загорянні утруднює надходження кисню до палаючої поверхні. Термостійкість плити характеризується швидкістю горіння 0,6-0,7 мм в хвилину при температурі 1200 градусів зі зменшенням цього показника в процесі утворення вуглецевого захисного шару при горінні.

Маса CLT-панелі в 4-5 разів менше маси залізобетонного елемента, що дозволяє економити на підйомних механізмах, фундаменті і транспортуванні.

CLT-панель за рахунок перехресної склейки має високі звукоізоляційні характеристики.

CLT-панель при випробуваннях витримувала сейсмічну активність в 7,5 балів, тим самим забезпечуючи більший захист в сейсмонебезпечних зонах будівництва.

Велика варіація розмірів CLT-панелей дозволяє реалізовувати найрізноманітніші архітектурні рішення.

CLT-панель стійка до електромагнітних випромінювань, має абсорбуючі властивості, стійка до агресивних середовищ, наприклад, до хімічних добрив.

Клеї, що застосовуються в таких панелях, практично не містять формальдегіди, і відповідають найвищим екологічним вимогам.

CLT-панелі не схильні до усадки, не розтріскуються і не деформуються. Склеєна в заводських умовах з висушеної деревини, дерев'яна монолітна панель, не вимагає штукатурки, що скорочує період оздоблювальних робіт і терміни введення будівлі в експлуатацію.

Однак, у панелей є і недоліки. Незважаючи на гарантований термін експлуатації (окремі європейські виробники дають до 200 років) скільки простоять будинки побудовані з CLT-панелей на сьогодні достеменно невідомо. Відсутні дані про поведінку будови з плином часу через малий термін існування технології.

Висока ціна виробництва CLT- панелей, пов'язана з застосуванням дорогого устаткування і необхідність використання праці висококваліфікованого персоналу.

Додаткові витрати через утеплення стін при будівництві в холодному кліматі.

Висновки. CLT панель - це тренд в будівництві XXI століття, оскільки матеріал придатний для будівництва не тільки приватних будинків, але і багатопверхових будівель. Це вимагає комплексних досліджень, спрямованих на знаходження оптимальних рішень для структури несучої конструкції висотної будівлі.

Сучасна технологія виробництва багат шарових дерев'яних конструкцій розглядається як реальна альтернатива залізобетону, покликана очистити атмосферу, скоротити енергоспоживання і створити здоровий мікроклімат в приміщеннях.

Список використаних джерел:

1. <https://idealnii-dom.ru/blog/clt-tehnologiyaclt>. CLT технологія - дерев'яное домостроение.
2. <http://profidom.com.ua/stati/shkola-remonta-stroitelstvo/33931-v-ukraine-poyavilas-novaya-tehnologiya-stroitelstva-domov-iz-clt-panelej>. В Україні появилася нова технологія будівництва домів із CLT-панелей.
3. <https://www.informdom.com/derevoobrabotka/2012/1/kompleksnye-linii-ledinek-dlya-proizvodstva-clt-panelei.html>. Комплексные линии Ledinek для производства CLT-панелей.
4. Юминова Мария Олеговна, Крестьянинова Алена Юрьевна. Материалы и конструкции для строительства деревянных зданий // Наука через призму времени. - 2017. - №9.

УДК 624.01

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ НАПРУЖЕНОГО СТАНУ ЗОВНІШНЬО ПІДСИЛЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БАЛОК

*Чеканович М.Г., к.т.н., професор; Журахівський В.П., асистент
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

Вступ. На сьогодні більшість тривало експлуатованих об'єктів будівельного комплексу України потребують переоснащення, реконструкції. Балка, одне із конструктивів будівлі, що потребує підсилення в таких випадках і, більш того, часто має ознаки фізичного зносу. Тому вибір ефективного і зручного варіанту підсилення є важливою науковою та інженерною задачею [1-9].

Основний текст. Для розрахунку зовнішньо підсиленої балки важливою системою було застосовано алгоритм визначення напруженого стану нормальних перерізів, наведений в діючих нормах [1] з урахуванням повної діаграми роботи бетону.

Середня кривина вигнутої осі в перерізі визначається відомою залежністю:

$$\chi = \frac{1}{r} = \frac{\varepsilon_{c(1)} - \varepsilon_{c(2)}}{h} \quad (1)$$

де $\varepsilon_{c(1)}$ і $\varepsilon_{c(2)}$ – відносні фіброві деформації бетону.

Розглянемо два можливі розрахункові випадки:

1) поздовжня арматура працює пружно;

2) поздовжня арматура знаходиться у стані текучості й напруження в ній σ_s дорівнює розрахунковому значенню міцності на границі текучості f_{yd} .

З урахуванням залежностей, представлених у п.4.2 [1] отримаємо:

$$\chi = \frac{A_s E_s \varepsilon_{c(1)} - N}{2A_s E_s z_s} + \frac{\sqrt{(A_s E_s \varepsilon_{c(1)} - N)^2 + 4A_s E_s z_s b f_{cd} \varepsilon_{c1} \Sigma}}{2A_s E_s z_s}, \quad (2)$$

де

$$\Sigma = \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+1} \gamma^{k+1}.$$

У другому випадку, коли $\sigma_s = f_{yd}$ вираз для кривини з рівняння (4.3) [1] має вигляд

$$\chi = \frac{b f_{cd} \varepsilon_{c1} \Sigma}{f_{yd} A_s + N} \quad (3)$$

Висота стиснутої зони бетону:

$$x_1 = \frac{\varepsilon_{c(1)}}{\chi}; \quad (4)$$

Відносна кривизна:

$$\bar{\chi} = \frac{\chi}{\varepsilon_{c1}}. \quad (5)$$

Відносна деформація арматури:

$$\varepsilon_s = \chi(x_1 - z_s) \quad (6)$$

де z_s - відстань від розтягнутої нижньої арматури до найбільш стиснутої грані перерізу;

Напруження в арматурі визначається за формулою [1]

$$\sigma_s = \varepsilon_s E_s \quad (7)$$

Згинальний момент, що сприймається перерізом:

- для першого випадку розрахунку, коли арматура працює пружно, і весь переріз стиснутий:

$$M_{Rd} = \frac{bf_{cd}}{\chi^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \left(\frac{\varepsilon_{c(1)}^{k+2} - \varepsilon_{c(2)}^{k+2}}{\varepsilon_{c1}^{k+2}} \right) + \sigma_s A_s (x_1 - z_s) \quad (8)$$

- для першого випадку розрахунку, коли арматура перебуває у стадії текучості, і весь переріз стиснутий:

$$M_{Rd} = \frac{bf_{cd}}{\chi^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \left(\frac{\varepsilon_{c(1)}^{k+2} - \varepsilon_{c(2)}^{k+2}}{\varepsilon_{c1}^{k+2}} \right) + \sigma_s A_s (x_1 - z_s) \quad (9)$$

- для другого випадку розрахунку, коли арматура працює пружно і в перерізі є зона розтягу :

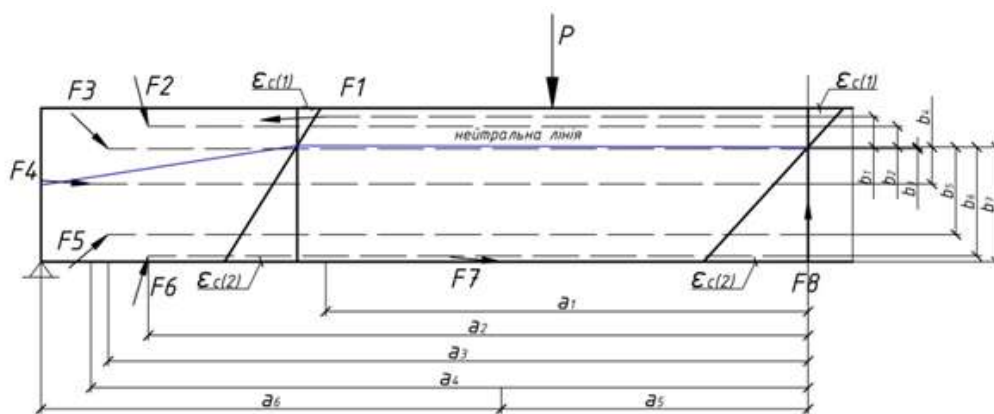
$$M_{Rd} = \frac{bf_{cd}}{\chi^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \gamma^{k+2} + \sigma_s A_s (x_1 - z_s); \quad (10)$$

- для другого випадку розрахунку, коли арматура перебуває у стадії текучості, і в перерізі є зона розтягу:

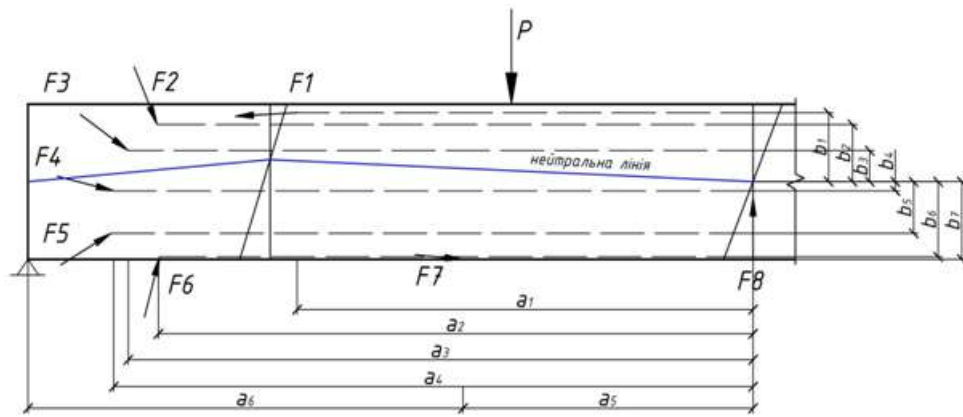
$$M_{Rd} = \frac{bf_{cd}}{\chi^2} \sum_{k=1}^5 \frac{a_k}{k+2} \gamma^{k+2} - f_{yd} A_s (x_1 - z_s); \quad (11)$$

де
$$\gamma = \frac{\varepsilon_{c(1)}}{\varepsilon_{c1}}. \quad (12)$$

Після знаходження сумарного моменту, що сприймає арматура каркасу та бетон балки, визначимо додатковий момент від системи підсилення. Для цього замінимо систему підсилення силами, що діють в місцях її взаємодії з балкою (рис. 1).



a)



б)

Рис. 1. Схема деформацій, та зусиль в поперечному перерізі підсилених балок (половина прольоту)
а) – для БП-I, б) – для БП-III

За даними вимірювань індикаторів, які були розміщені на зовнішній арматурі системи підсилення визначили зусилля на кожній ділянці арматури з врахуванням втрат за залежностями (13). Приймаємо, що зусилля у зовнішній арматурі збільшується пропорційно величинам F_1 до F_6 .

$$\Delta = \frac{F_6 - F_1}{5}$$

$$F_2 = F_1 + \Delta$$

$$F_3 = F_1 + 2 \cdot \Delta$$

$$F_4 = F_1 + 3 \cdot \Delta$$

$$F_5 = F_1 + 4 \cdot \Delta$$

$$F_6 = F_1 + 5 \cdot \Delta \quad (13)$$

Визначимо згинальний момент від системи зовнішнього підсилення відносно нейтральної осі у перерізі посередині балки для балок серії БП-I за наступною формулою:

$$M_x = -F_{1x} \cdot b_1 - F_{2x} \cdot b_2 + F_{3x} \cdot b_3 + F_{4x} \cdot b_4 + F_{5x} \cdot b_5 + F_{6x} \cdot b_6 + F_{7x} \cdot b_7;$$

$$M_y = F_{1y} \cdot a_1 + F_{2y} \cdot a_2 + F_{3y} \cdot a_3 - F_{4y} \cdot a_4 - F_{5y} \cdot a_5 - F_{6y} \cdot a_6 - F_{7y} \cdot a_7 - F_8 \cdot (a_5 + a_6) \quad (14)$$

Для підсилених балок серії БП-III:

$$M_x = -F_{1x} \cdot b_1 - F_{2x} \cdot b_2 + F_{3x} \cdot b_3 + F_{4x} \cdot b_4 + F_{5x} \cdot b_5 + F_{6x} \cdot b_6 + F_{7x} \cdot b_7;$$

$$M_y = F_{1y} \cdot a_1 + F_{2y} \cdot a_2 + F_{3y} \cdot a_3 + F_{4y} \cdot a_4 - F_{5y} \cdot a_3 - F_{6y} \cdot a_2 - F_{7y} \cdot a_5 - F_8 \cdot (a_5 + a_6) \quad (15)$$

Результати оцінки несучої здатності звичайних та підсилених залізобетонних балок представлені в таблиці 1.

Таблиця 1.

Результати експериментальних та теоретичних даних несної здатності підсилених та звичайних балок

Серія балок	Згинальний момент, кН·м		Ро збіжність, %
	<i>M</i> <i>теор.</i>	<i>M</i> _{експ.}	
Звичайна БО	4,414	4,586	3,9
Підсилена БП-I	1,293	11,396	0,9
БП-III	1,2159	12,641	3,96

За даними таблиці середнє квадратичне відхилення склало 0,0118, коефіцієнт варіації 1,21%, що свідчить про високу точність.

Для підсилених конструкцій балок спостерігається зменшення величини пластичних залишкових деформацій, що характеризує їх більш пружну роботу під навантаженням.

Як і очікувалося, несуча здатність підсилених балок була вище звичайних. Найбільшу несучу здатність з представлених підсилених балок показали балки серії БП-III, підсилені запропонованою конструкцією із зовнішньою сталеву арматурою у вигляді двох гілок з одного дроту Ø5 мм і діаметром котка посередині прольоту $d_k = 55$ мм.

Висновки. Запропонований розрахунок дозволив адекватно оцінити несну здатність підсилених новою системою балок. Розбіжність не перевищила 4%. При цьому міцність підсилених важільною системою балок збільшилася майже в тричі. Прогин підсиленої балки посередині прольоту порівняно зі звичайною при навантаженні, що відповідає несучій здатності звичайної балки в експерименті зменшився майже до 15 разів. Додаткові витрати сталі на систему підсилення балок можуть бути виправдані в стиснених умовах реконструкції будівель та споруд.

Список використаних джерел

1. Голышев А.Б., Ткаченко И.Н. Проектирование усиленных несущих железобетонных конструкций производственных зданий и сооружений.-К.: Логос, 2001.- 172с.
2. Патент № 109762 Україна, МПК E04C3/00. Нерозрізна балка /Чеканович М.Г.; заявник і патентовласник: Чеканович М.Г - №а201413920; заявл. 25.12.2014; опубл. 25.09.2015, Бюл. № 18.
3. Chekanovych M. High performance concrete structures // Life cycle assessment, behavior and properties of concrete and concrete structures. Proceeding of International Conference. 2004, Brno, Czech Republic, - с. 130-135.
4. Chekanovych M. Specificities of external regulated prestressing //fib Symposium on Segmental Construction in Concrete. Proceeding of Symposium. November, 26 - 29, 2004, New Deli, India, - p. 230 – 236.
5. Chekanovych M. Specificities of external regulated prestressing //fib Symposium on Segmental Construction in Concrete. Proceeding of Symposium. November, 26 - 29, 2004, New Deli, India, - p. 230 – 236.
6. Chekanovych M., Chekanovych O. Smart Reinforced Concrete Structures //fib Symposium Keep Concrete Attractive. Proceeding of Symposium. May, 23 -25, 2005, Budapest, Hungary, - p. 201 – 206.
7. Chekanovych M. Self-Regulating Prestressing System Proceeding of Second // fib Congress. 2006, Naples, Italy, - p. 230-238.
8. Chekanovych M. Regulating prestressing system //Состояние современной строительной науки – 2006. / Сб. науч. трудов. – Полтава. Полтавский ЦНТЭИ.– 2006.- с. 74 – 82.
9. Senthil R., Manisekar R. Ultimate flexural behaviour of externally prestressed new beams and distressed beams //Journal of Engineering Science and Technology Vol. 10, No. 4 (2015) 461 - 484 © School of Engineering, Taylor’s University 461

УДК 624.01

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ СТАНДАРТІВ ГІС ДЛЯ ГАЛУЗІ "АРХІТЕКТУРА ТА БУДІВНИЦТВО"

*Ладичук Д.О. - к.с.-г.н., доцент, Шапоринська Н.М. - к.с.-г.н., доцент,
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

Вступ. Значну роль в підвищенні якості продукції відіграють стандарти, які є організаційно – технічною основою систем якості.

Зараз у виробництві цифрових картографічних даних та існуючих категорій нормативно – технічних документів галузі ГІС переважає картографічне забезпечення, а виробництво баз геопросторових даних

залишається дуже слабо унормованим.

Основний текст. Сьогодні галузь "Архітектура та будівництво" спрямована на вирішення складних, нестандартних, спеціалізованих завдань у сфері архітектури будівель, споруд та їх комплексів, спираючись на знання сучасних наукових методів і творчих підходів, координації та управління роботою проектних колективів, забезпечуючи своєчасне виконання поставлених завдань, контролюючи дотримання чинного законодавства, технічних і будівельних норм і правил, принципів технічних знань, а також для розв'язання практичних завдань на підприємствах (установах, організаціях) виробничої сфери будівництва з метою досягнення стійкого їх функціонування та розвитку, виконання іншої професійної діяльності. Одним із основних методів, що при цьому застосовуються є геоінформаційні системи і технології.

Для створення шарів геоінформаційної системи застосовуються різні бази геопросторових даних та атрибутивної інформації, що не дозволяє розробляти достовірні системи управління будівельним виробництвом, а також водними і земельними ресурсами. Це викликає необхідність створення єдиної нормативно – технічної документації у цій сфері на базі технічних комітетів зі стандартизації: Державного комітету України з будівництва та архітектури і ТК – 103 "Геоінформаційна інформація/геоматика" для розроблення стандартів моделей та баз геопросторових даних на основі формування багатоцільового базового набору просторових даних та його інтегруванням з різноманітними розділами атрибутивних даних.

Висновки. Таким чином, розроблення серії нових стандартів для нормативно-технічного забезпечення процесів створення і використання геопросторових даних для різних рівнів національної інфраструктури геопросторових даних, гармонізація діючих нормативно-технічних документів з основоположними міжнародними стандартами та створення баз даних нормативних документів, інформаційних технологій підтримки процесів розробки, прийняття та розповсюдження нормативних документів дозволить підвищити рівень застосування геоінформаційних систем та технологій в галузі "Архітектури та будівництва".

УДК 624.01

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ЗБІР НАВАНТАЖЕННЯ ВІД ПЕРЕГОРОДОК НА ПЛИТУ ПЕРЕКРИТТЯ

*Романенко С.М., старший викладач кафедри будівництва
Херсонський державний аграрно-економічний університет*

Вступ. Розрахунки будівельних конструкцій, як правило, починають із збору навантажень. Щоб правильно зібрати навантаження, необхідні довідкові

дані і облік вимог будівельних норм і правил.

Збір навантажень виконується завжди, коли потрібно розрахувати несучу здатність будівельних конструкцій. Зокрема, для перекриття навантаження збираються з метою визначення товщини, кроку і перетину арматури залізобетонного перекриття, для балочного (дерев'яного або металевого) перекриття визначення перетину і кроку балок.

Збір навантажень на фундамент - це один з важливих етапів проектування. Правильно зібрані навантаження дозволяють ефективно за конструювати фундамент, який буде міцно тримати всю будівлю.

Збір навантажень проводиться з урахуванням вимог ДБН В.1.2-2: 2006 «Навантаження і впливи».

Навантаження та впливи поділяються на механічні та немеханічної природи, які призводять до зниження несучої здатності і експлуатаційної придатності конструкцій. Прийнята кваліфікація навантажень забезпечує можливість розрахунку будівельних конструкцій. Види навантажень залежно від змінюваності у часі два типи: тривалі, короточасні та епізодичні.

До постійних навантажень відноситься вага несучих та огорожувальних конструкцій, вага та тиск ґрунтів. До змінних тривалих навантажень відносять вагу тимчасових перегородок, вагу стаціонарного обладнання, вертикальні навантаження від мостових кранів, навантаження на перекриття від складових матеріалів у приміщеннях.

Рівномірно розподілені навантаження на плити перекриття від ваги тимчасових перегородок слід приймати залежно від їхньої конструкції, розташування і характеру опирання на перекриття. Ці навантаження допускається враховувати як рівномірно розподілені додаткові навантаження, приймаючи їхні характеристичні значення на підставі розрахунку для передбачуваних схем розміщення перегородок, але не менш як 50 кгс/м^2 . [1]

Характеристичне навантаження - це нормативне навантаження без всяких коефіцієнтів, тобто фактична вага перегородок. Цей фактична вага перегородки, по суті, розподілений по дуже вузькій площі (тому що товщина перегородки зазвичай не перевищує 150 мм). Найбільш правдоподібним буде приймати навантаження від перегородок як лінійну.

Основний текст. Розглянуто приклади розрахунку, коли навантаження від перегородок слід залишати у вигляді лінійної, а коли - переводити в рівномірно розподілене по площі навантаження, як це рекомендує в п. п 6.6 ДБН «Навантаження та впливи».

Приклад 1. Перегородка, яка виконана з рядової глиняної цегли на цементно-піщаному розчині висотою 2,5 м, товщиною 0,12 м, довжиною 6,0 м, яка обштукатурена з двох сторін цементно-піщаним розчином. Кожен шар штукатурки має товщину 0,02 м. Густина матеріалів прийнята згідно ДСТУ Б В.2.6-189 [2]: цегли дорівнює $\rho_0=1,8 \text{ т/м}^3$; цементно-піщаного розчину $\rho_0=1,6 \text{ т/м}^3$. Визначимо нормативне (характеристичне) навантаження від перегородки для розрахунку плити перекриття.

Рішення. Знайдемо вагу 1 м^2 перегородки.

$$g = (1,8 \cdot 0,12 + 1,6 \cdot 2 \cdot 0,02) \cdot 1 = 0,28 \text{ т/м}^2$$

Знаючи висоту перегородки визначимо скільки буде важить погонний метр перегородки:

$$P = 0,28 \cdot 2,5 = 0,7 \text{ т/м}$$

Відповідь. Погонне лінійне навантаження яке буде діяти на плиту перекриття під всієї перегородкою $P = 0,7 \text{ т/м}$. Сумарна вага перегородки буде дорівнює $m = 0,7 \times 6 = 4,2 \text{ т}$.

Як зібрати навантаження від перегородок для розрахунку (або перевірки) збірної плити перекриття?

Так як збірні залізобетонні панелі перекриття мають чітку конфігурацію і схему спирання (зазвичай за двома сторонами) то підхід для збору навантажень від перегородок повинен бути особливим. Розглянуто варіанти збору навантажень від перегородок в залежності від розташування на панелі перекриття:

- поперек панелі перекриття;
- уздовж панелі перекриття;
- в одній певній частині панелі перекриття.

Для розрахунку, використовуємо данні прикладу 1. Перекриття виконано із залізобетонних панелей перекриття завширшки 1,2 м.

Приклад 2. Перегородка розташована поперек плити перекриття.

Так як плита вважається як балка на двох опорах то навантаження від перегородок слід брати зосереджено - у вигляді вертикальної сили, прикладеної до «балки» в місці обпирання перегородки.

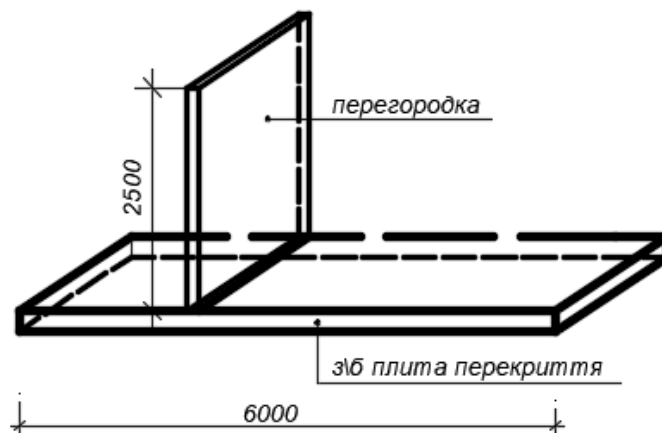


Рис. 1 Перегородка, яка розташована поперек плити перекриття

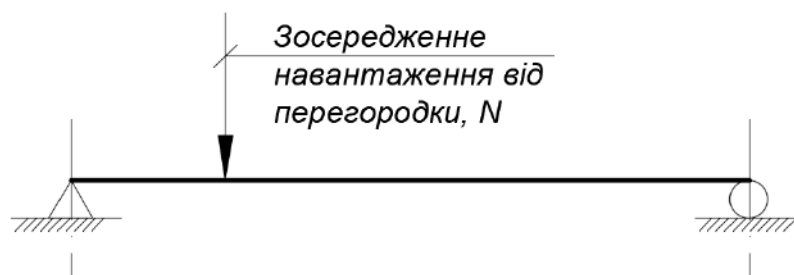


Рис. 2 Розрахункова схема діючих навантажень

Величина зосередженої сили дорівнює вазі всієї перегородки:

$$N=0,12 \cdot 3,0 \cdot 1,2 \cdot 1,8 + 2 \cdot 0,02 \cdot 3 \cdot 1,2 \cdot 1,6 = 1,01 \text{ т}$$

Приклад 3. Перегородка проходить уздовж збірної з/б плити перекриття.

У такому випадку не залежно від того де знаходиться перегородка посередині або по краю плити, навантаження від неї береться рівномірно розподіленим уздовж плити. Це навантаження збирається на 1 погонний метр плити.

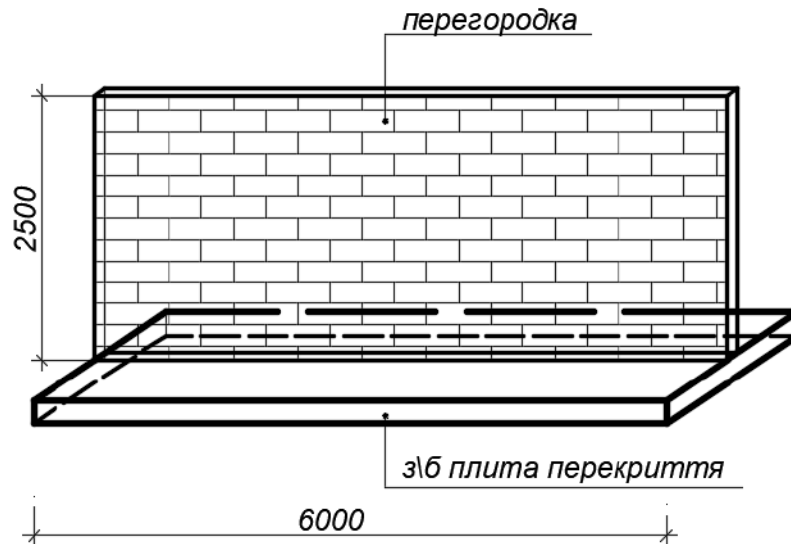


Рис. 4 Перегородка, яка розташована уздовж збірної з/б плити перекриття



Рис. 5 Розрахункова схема

Визначимо рівномірно розподілене навантаження 1 п.м. плити перекриття.

$$P=0,12 \cdot 3,0 \cdot 1,8 + 2 \cdot 0,02 \cdot 3 \cdot 1,6 = 0,84 \text{ т/м}$$

Розглянуто два варіанти розміщення кількох перегородок, які знаходяться в одній певній частині панелі перекриття, і визначимо навантаження, що діють на плиту перекриття:

- а) навантаження від поздовжніх перегородок в рівномірно розподілене, а навантаження від поперечних перегородок - в зосереджену;
- б) все навантаження зробити рівномірно розподіленими, розподіливши по ділянці плити перегородками.

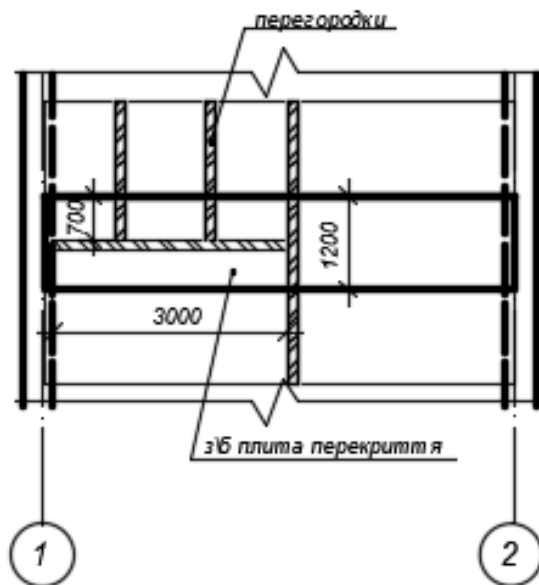


Рис. 6 Схема розташування перегородок над частиною плити перекриття.

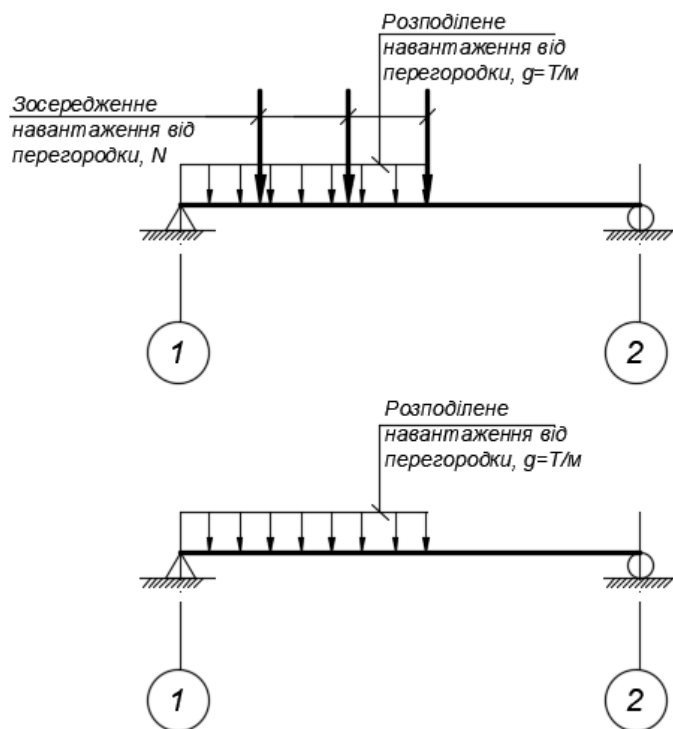


Рис. 7 Розрахункова схема розрахунку плити перекриття

Приклад 4. Визначимо навантаження на плиту від поздовжніх перегородок в рівномірно розподілене, а навантаження від поперечних перегородок - в зосереджену, скориставшись даними прикладу 1. Довжина поздовжньої перегородки 3,0 м, довжина двох найкоротших перегородок 0,7 м.

Рішення. Рівномірно розподілене навантаження дорівнює:

$$g = 0,12 \cdot 2,5 \cdot 1,8 + 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 1,6 = 0,7 \text{ т/м}$$

Зосереджене навантаження від крайньої правої перегородки дорівнює:

$$N = 0,12 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot 1,8 + 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 1,2 \cdot 1,6 = 0,84 \text{ т}$$

Зосереджене навантаження від кожної з двох коротких перегородок дорівнює:

$$N=0,12 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 1,8 + 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 1,6 = 0,49 \text{ т}$$

Приклад 5. Визначимо все навантаження на плиту перекриття, якщо зробити її рівномірно розподіленим, розподіливши по ділянці плити перегородками.

Рішення. Знайдемо загальну вагу всіх перегородок

$$m=0,12 \cdot 2,5 \cdot 1,8 (3 + 1,2 + 0,7 \cdot 2) + 3 \cdot 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 1,6 + 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 0,7 \cdot 1,6 + 1,2 \cdot 2 \cdot 0,02 \cdot 2,5 \cdot 1,6 = 3,81 \text{ т}$$

Знайдемо довжину перегородок на якій діє навантаження

$$L=3 + 0,12 = 3,12 \text{ м}$$

Знайдемо величину рівномірно розподіленого навантаження на ділянці 3,12 м

$$g=3,81 / 3,12 = 1,22 \text{ т/м}$$

Висновки. В залежності від розташування перегородок визначається навантаження діюче на плиту перекриття, що суттєво впливає як на розрахунок плити перекриття та і на фундамент.

Список використаних джерел.

1. ДБН В.1.2-2:2006 Навантаження і впливи [Чинний з 1 січня 2007 р.]. Вид. офіц. Київ : Мінбуд України, 2006.- 11 с.
2. ДСТУ Б В.2.6-189:2013 Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель [Чинний з 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014.- 46-51 с.
3. Как собрать нагрузку от перегородок URL: <http://svoydom.net.ua/kak-sobrat-nagruzku-ot-peregorodok.html> (дата звернення: 20.10.2020)

УДК 624.01

КРИСТАЛІЧНА СТРУКТУРА β -ФАЗИ СПОЛУКИ $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$

Заводяний В.В., к.ф.-м.н., доцент;

Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон

Вступ. Мікрохвильові діелектрики характеризуються малими діелектричними втратами в надвисокочастотному (НВЧ) діапазоні та широко застосовуються в мікрохвильовій техніці. Танталати барію, зокрема $\text{Ba}_3\text{TaO}_{5,5}$ [1], є представниками даних матеріалів. Цій сполуці характерний поліморфізм [2]. Танталат можна отримати шляхом прокалювання суміші карбонату барію та п'ятиокислу танталу при температурі 1200 °С. Згідно з [3] кристалізується в структурному типі кріоліту з параметрами кубічної решітки $a \approx 8.69 \text{ \AA}$. В роботі [2] виявлено та проіндексовано декілька поліморфних модифікацій цієї

сполуки. Тому дослідження кристалічної структури даної сполуки залишається актуальним.

Основний текст. *Мета роботи* – запропонувати структурну модель для дифракційного спектру сполуки $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$ під номером 00-049-0903 в базі даних PDF-2 за 2004 р.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

1. Визначити періоди решітки та сингонію, в якій кристалізуються дана сполука.

2. Обрати просторову групу симетрії та запропонувати структурну модель для даного спектру сполуки.

3. Провести уточнення мікроструктурних параметрів для обраної моделі методом Рітвельда.

Дифракційний спектр сполуки для дослідження генерували за допомогою програми HighScorePlus 3.0 та приєднаної до неї бази даних PDF-2 за 2004 р. у форматі UDF.

Аналіз запропонованої структурної моделі даного спектру проводили за допомогою програми HighScorePlus 3.0 методом Рітвельда.

Дифракційний спектр сполуки індексується в орторомбічній сингонії. Можлива просторова група симетрії $Fm\bar{m}m$ (69) з періодами решітки $a=8.668(7) \text{ \AA}$; $b=8.677(8) \text{ \AA}$; $c=8.685(7) \text{ \AA}$. Величини мікроструктурних параметрів приведені в табл. 1. [4].

Таблиця 1

Мікроструктурні параметри $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$ для спектра 00-049-0903 в базі даних PDF-2 за 2004 р.

Atom	Wyck.	<i>s.o.f.</i>	<i>x</i>	<i>y</i>	<i>z</i>	U_{iso}^a
Ba1	4a	0.500000	0.000000	0.000000	0.000000	0.500000
Ba2	8f	0.500000	0.250000	0.250000	0.750000	0.500000
Ta1	4b	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000	0.500000
O1	32p	0.687500	-0.38(3)	0.11(4)	0.900000	0.500000

Примітка: *Wyck.* – правильна система точок; *s.o.f.* – коефіцієнт заповнення позицій атомами; *x*, *y*, *z* – координати атомів в долях періодів решітки (x/a ; y/b ; z/c); U_{iso}^a – температурний фактор

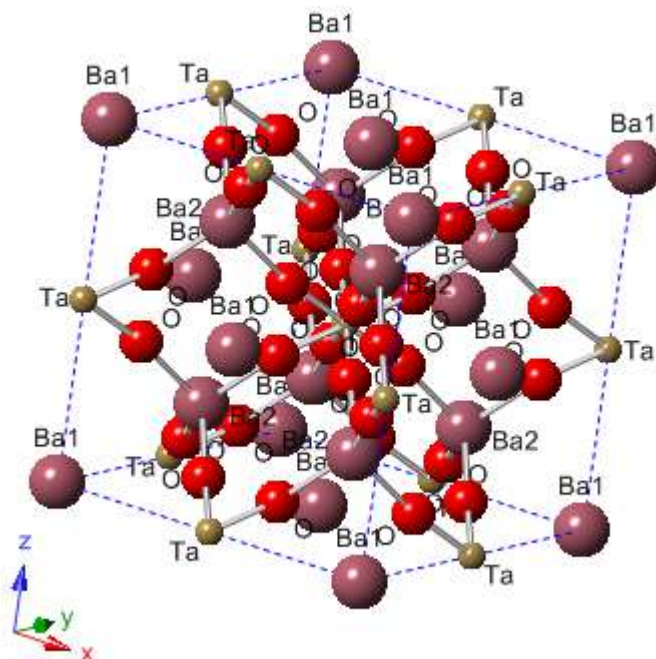


Рис.1. Кристалічна структура β -фази сполуки $Ba_6Ta_2O_{11}$

Величини міжплощинних відстаней та інтегральних інтенсивностей дифракційних спектрів, що спостерігаються та обчислених, приведені в табл. 2.

Таблиця 2

Величини міжплощинних відстаней та інтенсивності, що спостерігаються та обчислені для β -фази сполуки

d_{cal} (Å°)	d_{obs} (Å°)	I_{cal}	I_{obs}	H	K	L	d_{cal} (Å°)	d_{obs} (Å°)	I_{cal}	I_{obs}	H	K	L
5.00	5.01	8.76	20.3	1	1	1	1.53	1.53	12.6	30.3	0	4	4
4.34	4.34	11.9	20.3	0	0	2	1.53	–	12.7	–	4	0	4
4.33	–	0.35	–	0	2	0	1.53	–	5.68	–	4	4	0
4.33	–	0.22	–	2	0	0	1.47	–	0.47	–	1	3	5
3.07	3.07	90.6	100.0	0	2	2	1.47	–	0.58	–	3	1	5
3.07	–	89.5	–	2	0	2	1.47	–	0.11	–	1	5	3
3.06	–	38.7	–	2	2	0	1.47	–	0.14	–	3	5	1
2.62	–	0.46	–	1	1	3	1.46	–	0.10	–	5	1	3
2.61	–	0.02	–	1	3	1	1.46	–	0.11	–	5	3	1
2.61	–	0.02	–	3	1	1	1.44	–	0.06	–	0	0	6
2.50	–	0.32	–	2	2	2	1.44	–	0.09	–	2	4	4
2.17	2.17	100.0	60.1	0	0	4	1.44	–	0.00	–	0	6	0
2.17	–	5.17	–	0	4	0	1.44	–	0.11	–	4	2	4
2.17	–	5.09	–	4	0	0	1.44	–	0.10	–	4	4	2

1.99	–	0.36	–	1	3	3	1.44	–	0.01	–	6	0	0
1.99	–	0.41	–	3	1	3	1.37	1.37	26.7	30.4	0	2	6
1.99	–	0.30	–	3	3	1	1.37	–	27.1	–	2	0	6
1.94	–	0.16	–	0	2	4	1.37	–	3.34	–	0	6	2
1.94	–	0.24	–	2	0	4	1.37	–	3.00	–	2	6	0
1.94	–	0.01	–	0	4	2	1.37	–	3.40	–	6	0	2
1.94	–	0.04	–	2	4	0	1.37	–	2.99	–	6	2	0
1.94	–	0.01	–	4	0	2	1.32	–	0.02	–	3	3	5
1.94	–	0.03	–	4	2	0	1.32	–	0.02	–	3	5	3
1.77	1.77	52.57	80.3	2	2	4	1.32	–	0.02	–	5	3	3
1.77	–	18.60	–	2	4	2	1.31	–	0.16	–	2	2	6
1.77	–	18.40	–	4	2	2	1.31	–	0.03	–	2	6	2
1.67	–	0.06	–	1	1	5	1.31	–	0.03	–	6	2	2
1.67	–	0.01	–	1	5	1							
1.67	–	0.06	–	3	3	3							
1.67	–	0.01	–	5	1	1							

Примітка: фактор розбіжності $R=7.03646\%$. d_{cal} – міжплощинна відстань, обчислена за структурною моделлю; d_{obs} – міжплощинна відстань, що спостерігається (знайдена за формулою Вульфа-Брега); I_{cal} – інтегральна інтенсивність дифракційного максимуму, обчислена для структурної моделі; I_{obs} – інтегральна інтенсивність дифракційного максимуму досліджуваного спектру сполуки; H, K, L – індекси Міллера

Величини міжатомних відстаней для цієї структурної моделі приведені в табл. 3.

Таблиця 3

Величини міжатомних відстаней кристалічної структури β -фази сполуки

Atom 1	Atom 2	Distance, Å	Atom 1	Atom 2	Distance, Å	Atom 1	Atom 2	Distance, Å
Ta1	–O1	1.671	O1	–Ta1	1.671	Ba2	–O1	2.093
–	–	–	–	–O1	1.737	–	–O1	3.453
–	–	–	–	–O1	2.006	–	–	–
–	–	–	–	–O1	2.033	–	–	–
–	–	–	–	–Ba2	2.093	–	–	–
–	–	–	–	–O1	2.653	–	–	–
–	–	–	–	–O1	2.674	–	–	–
–	–	–	–	–O1	2.856	–	–	–
–	–	–	–	–O1	3.276	–	–	–
–	–	–	–	–O1	3.343	–	–	–
–	–	–	–	–Ba2	3.453	–	–	–
–	–	–	–	–O1	3.476	–	–	–
–	–	–	–	–O1	3.497	–	–	–

Структура β -фази має правильні системи точок 4a, 4b, 8f, 32p, неповністю заповнені атомами (табл. 1). Це призводить до спотворення структури.

Висновки.

1. За допомогою програми TREOR проведено індексування рентгенограм сполуки $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$. Дифракційний спектр β -фази (сполука 00-049-0903) індексується в орторомбічній сингонії з періодами решітки $a=8.668(7) \text{ \AA}$; $b=8.677(8) \text{ \AA}$; $c=8.685(7) \text{ \AA}$.

2. Показано, що можлива просторова група симетрії β -фази сполуки 00-049-0903: $Fm\bar{m}m (69)$ та запропоновано для розрахунку структурну модель.

3. За допомогою програми HighScorePlus 3.0 методом Рітвельда уточнено параметри структурної моделі β -фази досліджуваної сполуки. Мікроструктурні параметри приведені у табл. 1.

Список використаних джерел.

1. K. P. Surendran/ Investigation on low loss dielectric ceramic materials for wireless communication thesis submitted to the university of Kerala /In fulfillment of the requirements for the requirements for the degree of doctor of philosophy in physics under the faculty of science ceramic technology division regional research laboratory (CSIR) Trivandrum – 695 019 Kerala, India. August.-2004.

2. Л.М. Ковба, Л.Н.Лыкова, М.В. Паромова, З.Я. Польщикова // Полиморфизм танталата бария $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$ // Журнал неорганической химии, Т. XXII, №9.-1977.-с.2584-2586.

3. Lothar H. Brixner Preparation and Structure of the Strontium and Barium Tantalates $\text{Sr}_3\text{TaO}_{5.5}$ and $\text{Ba}_3\text{TaO}_{5.5}$ // J. Am. Chem. Soc. 1958, 80, 13, 3214-3215 <https://doi.org/10.1021/ja01546a011>

4. Zavodyannyi V. Analysis of the crystalline structure of polymorphic modifications of compound $\text{Ba}_6\text{Ta}_2\text{O}_{11}$ // Technology audit and production reserves — № 5/1(55), 2020.- p.4-11. <https://doi.org/10.15587/2706-5448.2020.214849>

УДК 624.01

НАВЧАЛЬНІ ПРАКТИКИ АРХІТЕКТУРНОЇ ОСВІТИ: сучасні акценти

Кутузова Т.Ю.

доцент кафедри будівництва

Херсонського державного аграрно-економічного університету,

м. Херсон, Україна

Вступ. Поширення засобів інформаційного моделювання у сфері архітектурного проектування привносить нові акценти до процесу академічної

освіти архітекторів. Прискорення часу проектування (при вмілому використанні програмного інструментарію BIM технологій) надає можливість значно поширити спектр завдань навчального проектування: додати варіативних рішень демонстраційної моделі; залучити до розробки архітектурних моделей підвищеної складності (за рахунок використання різноманітних чарунок та вузлів будівлі, наданих у базі електронної бібліотеки) тощо.

Основний текст. Розгортання різновидів прийомів віддзеркалення реальності архітектурного середовища наочною інформаційною моделі надає досвід проектування віртуальних об'єктів. Але поширення BIM технологій у навчальному проектуванні студентів вимагає акцентування компетенцій, які спрямовані на виявлення культурної вичерпаності моделі. Розкриття змістовної складової архітектури (як багатошарового соціального об'єкту) за сенсом віртуальної моделі забезпечує збалансованість теоретичного та практичного шару архітектурної освіти. У поступовому розгортанні змістовних задач проектування на базі проведення короточасних проектних практик і є одним з таких елементів урівноваження напрямів освіти.

Доповнення навчальних семестрових практик (за короткочасною формою) відкриває можливість довести до кожного студента найважливіші моменти проектування через колективне мислення. Організація проектної практики на умовах воркшопу демонструє можливість роботи в умовах динамічного розвитку архітектурної ідеї. У поступовому розгортанні питань, що відповідають розкриттю ідеї (потенціал та обмеження міської території, специфіки ділянки забудови та самої будівлі тощо) відбувається формування практичних навичок колективної розробки.

Форма проведення навчальної практики: тижнева проектна практика наприкінці кожного семестру. Навчальна група студентів розподіляється на підгрупи з оптимальною кількістю 5–7 учасників.

Тематика практики підпорядкована напряму семестрового проектування. Дискусійне обговорення проводиться на базі теоретичних знань, отриманих у межах курсової роботи (згідно структурі дисципліни «архітектурне проектування»), яка відкривається за іншим ракурсом дослідження.

Задачі проектної практики акцентовано наміром розробки ескіз-ідеї проекту (фор-ескіз) з наголосом на послідовне ускладнення соціальної проблематики архітектури та містобудування. При цьому підкреслюється необхідність навичок розробки паперового ескізу при доведенні авторської позиції. Впевнене оволодіння архітектурною графікою, засобами просторового уявлення та художнього зображення, ставиться тут не стільки у цілях виразної демонстрації моделі, оскільки на самому процесі створення-розбудови багатошарового образу об'єкту проектування.

По суті, цей інтенсивний навчальний захід, під час якого учасники навчаються завдяки власній активності проходить аналогічно воркшопу. Сам термін «workshop» введено К. Фопелем при вивченні досвіду Німеччині у сфері освіти дорослих, починаючи з 50-х рр. XX ст. У концепції воркшопу поєднуються різні напрямки: дослідження малих груп у Тевістоці

(Великобританія) і в Національних тренінгових лабораторіях (США); гуманістична психологія; нейропсихологія. Ця форма навчання може використовуватись для різноманітних цілей і навчальних програм. Воркшоп асоціюється з такими поняттями, як: активність, експеримент, ризик, зміни, демократичне прийняття рішень, цілісність навчання, самовираження, внутрішні зміни, позитивна взаємодія. А досвід, отриманий наприкінці професійної роботи, приймає узагальнююче значення при організації будь-якої справи: утримання атмосфери підтримки, взаємоповаги і визнання, що складає емоційну довіру у колективі, створюючи засади формування відкритої комунікації.

Воркшоп – динамічне навчання, яке відбувається завдяки власній активній роботі учасників з акцентом на отримання завершеного результату в умовах швидкоплинних змін завдання. Керівник практики лише допомагає учасникам визначити ціль та задачі розробки теми, пропонує можливі методи вирішення завдання (аналітичні та компаративні засади дискусійного обговорення, мозковий штурм, індивідуальні вправи), знімаючи свою, зазвичай, домінуючи роль. На тлі поширеної сукупності різноманітних методів активізуються учасники за рахунок обрання особистої процедури мислення і особистісного переживання, яке легше сприймається в груповій взаємодії [1].

Дискусійне обговорення проектної задачі (від лат. *discussio* - розгляд, дослідження) передбачає обговорення спірного питання. Мета дискусії як методу полягає в одержанні аргументованих точок зору чи позицій на заданий предмет чи проблему [2]. Використання дискусії в освітніх програмах доречно в наступних випадках: коли навчальна мета полягає в заохоченні критичного мислення чи поліпшення навичок спілкування; коли необхідно “самостійно відкрити” нові ідеї; коли необхідно сформулювати чи змінити відношення до проблеми з боку слухачів.

Мозковий штурм («конференція ідей», «brainstorming», термін започатковано американський психолог Алекс Осборн, як метод колективного пізнання дійсності) – це метод, використовуваний для генерації ідей. Мозковий штурм втягує в обговорення всіх членів групи, виявляючи ключові моменти проблеми та визначаючи у колективному аналізі критерії для обрання кращого варіанту рішення. І якщо на першому етапі уважно приймаються пропозиції учасників, то в процесі обговорення повинно бути відстежено поступову трансформацію різноспрямованих ідей в єдине рішення [3].

Програмою шести проектних практик (три перших роки бакалавріату) передбачено поступове оволодіння наступними навичками професійної майстерності. Для першого курсу головним чинниками винесено навички:

– планування часу з точки зору раціонального розподілення етапів роботи у групі: 1) визначення мотивів містобудівної ситуації; 2) формулювання потенціалу ідей; 3) обговорення напрямків та окреслення провідного шляху розвитку ідеї;

– створення сприятливої атмосфери дискусійного обговорення (що і координує дії всіх учасників): утримання спільної мотивації обговорення у загальноприйнятих правилах (регламент та послідовність виступів,

аргументованість, критика поза особистості з висловлюванням позитивної пропозиції, доведення доводів опонента перед їх запереченням); освоєння технік графічних начерків, прийомів інсталяції, фотографіки та макетування тощо.

Для другого курсу - акцентовано навички конкурсного проектування з поширенням прийомів висловлювання «паперової архітектури», а саме: визначення змісту проблемної ситуації (соціальний, середовищний, культурний шар об'єкту проектування); ідеї формоутворення при доведенні провідних знаків об'єкту проектування; розподілення обов'язків архітектурної розробки, визначив провідні шари проектної діяльності.

Для третього курсу – визначено необхідність доведення соціальної проблематики місцевого об'єкту проектування, захист якої виноситься на засідання офіційних закладів таких як союз архітекторів, містобудівна рада тощо [4]. Вирішення проектного завдання передбачає формування різновікових груп з передачею досвіду проектного мислення студентів старших курсів.

Висновки. Таким чином практичні навички, придбані учасниками проектних груп в обговоренні потенціалу та обмежень втілення проектної ідеї, складають важливий досвід динамічного мислення та індивідуальної відповідальності кожного учасника за результат командного рішення.

Список використаних джерел.

Польська Фундація Інший Простір та ГО "Гадяч дружній": Полтава, Інститут розвитку міста. 2019р. [Електронний ресурс] - Режим доступу <https://hadiachfriendly.jimdofree.com/>

1. Воркшоп "Розвиток сучасних громад. Простір-Планування-Залучення";
2. Проектний семінар "Архітектура участі";
3. Тренінг "Дослідження громадського простору. Залучення мешканців у процес планування території"
4. Муніципальна архітектурна практика.

УДК 624.01

ВПЛИВ КРИВИЗНИ ЕЛЕМЕНТІВ НАВІСУ СТАДІОНУ НА ЙОГО ДЕФОРМАЦІЇ

*Ковтун О.В., здобувач вищої освіти другого (магістерського) рівня
Херсонський державний аграрно-економічний університет, м. Херсон*

Вступ. При плануванні решітчастих конструкцій виникає потреба перевірки жорсткості конструкції. Але для візуальної виразності в цих

конструкціях застосовують криві стрижні, що також впливає на їх деформативні характеристики.

Основний текст. При реконструкції стадіону у місті Олешки для влаштування навісу над трибунами були застосовані металеві решітчасті конструкції. Ця конструкція має такі елементи: вертикальний решітчастий стояк та решітчасту консоль з верхнім полігональним кутом, які з'єднані між собою.

Стрижні навісу були виготовлені з прокатних труб квадратного перерізу розмірами 40×3 мм та 60×3 мм [1-4]. Конструкція була закріплена на залізобетонному фундаменті. Кріплення стояку до фундаменту виконувалось зварюванням до закладної деталі. Інші елементи конструкції з'єднанні за допомогою зварювання (рис.1).

У таблиці 1 наведена порівняльна характеристика проведених розрахункових прогинів (прогин 1 визначений у попередніх дослідженнях без врахування кривизни стрижнів [5], прогин 2 визначався з врахуванням кривизни стрижнів) при зосередженому навантаженні на стадії випробування. Графік (рис.2) демонструє залежність прогинів від зосередженого навантаження, який не враховує кривизну стрижнів [5], а наступний графік (рис.3) - враховує.



Рис. 1. Реконструкція стадіону "Старт" в м. Олешки Херсонської області

Таблиця 1

Розрахункові прогини при зосередженому навантаженні на стадії випробування

Навантаження, кН	0,49	1,47	2,695	4,41	5,635	7,105	9,604	9,8
Прогин 1, мм	3	7	10	15	18	22	27	29
Прогин 2, мм	6	17	31	51	65	82	111	114

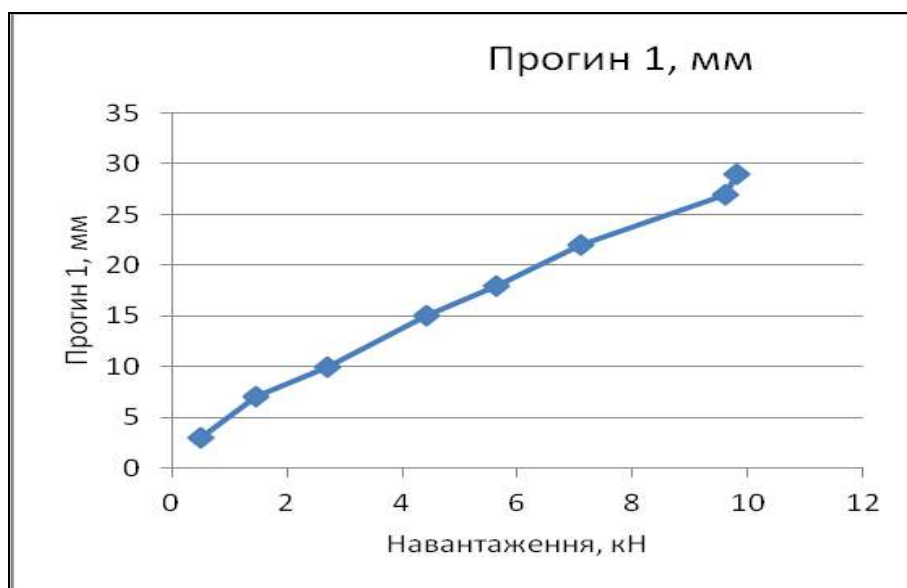


Рис. 2. Графік залежності прогинів-1 від зосередженого навантаження

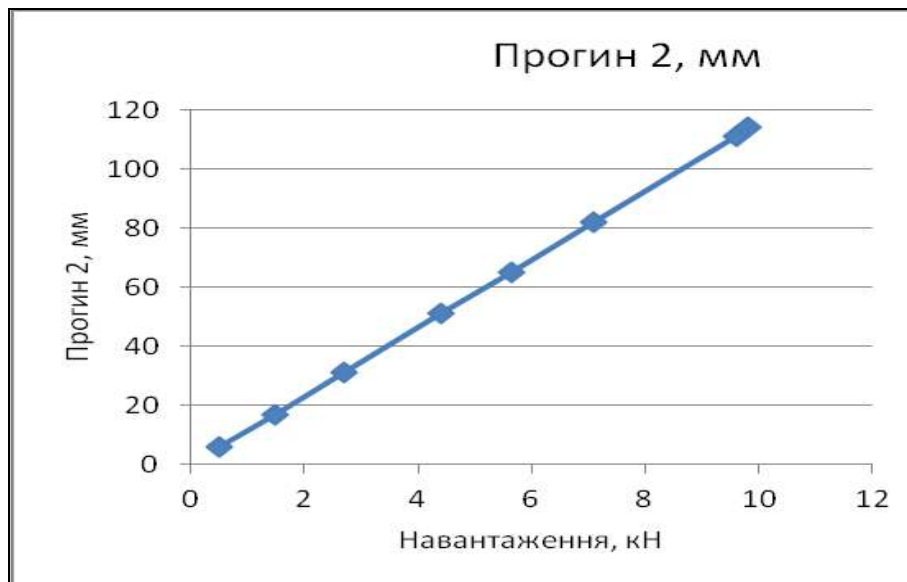


Рис. 3. Графік залежності прогинів-2 від зосередженого навантаження

Висновок. З проведених теоретичних досліджень випливає що врахування кривизни стрижнів конструкції дозволило отримати величини прогинів навісу, які краще відповідають натурним випробуванням.

Список використаних джерел

1. Металлические конструкции: спец. курс. учеб. пособие для вузов/ [Е.И. Беленя, Н.Н. Стрелецкий, Г.С. Ведеников и др.] ; под общ. ред. Е.И. Беленя. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1982. 472 с.
2. ДБН В.2.6-163:2010. Сталеві конструкції. Норми проектування, виготовлення і монтажу. Міністерство регіонального розвитку та будівництва України. Київ, 2011. 202с
3. Лихтарников Я.М., Ладыженский Д.В., Клыков В.М. Расчет стальных конструкций: справ. пособие. -2-е изд., перераб. и доп. К.: Будівельник, 1984. – 368 с.
4. Металлические конструкции. Общий курс: Учебник для вузов / Е. И. Беленя, В. А. Балдин, Г. С. Веденников и др. – М.: Стройиздат, 1985. – 560 с.
5. Кваліфікаційна робота магістра «Експериментально-теоретичне дослідження міцності решітчастого металевого навісу трибун стадіону м. Олешки», Логінов К.Г., 2019. 113с.

Наукове видання

*Будівельні матеріали, конструкції та споруди третього тисячоліття: зб. наук. пр.: Вип. 2.
– Херсон:
ХДАЕУ, 2020. – 68 с.*

*Збірка наукових праць видається за підсумками щорічної
II Всеукраїнської науково – практичної Інтернет конференції
«Будівельні матеріали, конструкції та споруди третього
тисячоліття»,
12 листопада 2020 р.*

*В оформленні збірки наукових праць прийняли участь:
Чеканович М.Г., Янін О.Є.*

*Формат А4
Гарнітура Times New Roman
Умовних друкованих аркуша 4,25*