

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

Факультет будівництва та
архітектури

Кафедра будівельних
конструкцій



КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

на тему: **Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу**

Студент	_____	<u>Бляхарський Т. Р.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник роботи	_____	<u>Гнатюк О. Т.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Консультанти:	_____	<u>Степанюк А. В.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Гнатюк О. Т.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Фамуляк Ю. Є.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Матвіїшин Є. Г.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Мазур І. Б.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
	_____	<u>Гнатюк О. Т.</u>
	(підпис)	(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2024

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Факультет будівництва та
архітектури

«Затверджую»

Зав. кафедрою

(підпис)

З А В Д А Н Н Я
на кваліфікаційну магістерську роботу
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
ОПП «Будівництво та цивільна інженерія»

Студенту Бляхарському Тарасу Романовичу

Тема роботи: Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу

Керівник магістерської роботи

Гнатюк Олександр Терентійович, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по-батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджена наказом ЛНУП від «17» лютого 2023 року №32/к-с

1. Строк здачі студентом закінченої роботи: до «17» січня 2024 р.
2. Вихідні дані для роботи: Ситуаційний план, ІГУ ділянки будівництва, основні планувальні та конструктивні параметри складських приміщень.

3. Перелік питань, які необхідно розробити: Арх-буд розділ – генплан, основні об'ємно-планувальні та конструктивні рішення; розр-конс розділ – розрахунок і конструювання елементів металевого каркасу будівлі, фундаментів; тех-орг розділ – розрахунок параметрів технологічної карти на монтаж металевих колон, календарного плану та будгенплану; розділ економіки будівництва - об'єктний та зведений кошториси; науковий розділ – за індивідуальним завданням; охорона праці та довкілля – основні рішення.

4. Перелік графічного матеріалу: Арх-буд розділ – генплан, плани, фасади, розрізи, вузли, деталі, специфікації (2 аркуші); розр-конс розділ –

виконавчі креслення конструкцій елементів металевго каркасу та фундаментів (2 аркуші); тех-орг розділ – технологічна карта на монтаж металевих колон, календарного плану та бюджетплану (3 аркуші); науковий розділ (1 аркуш).

5. Консультанти розділів магістерської роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали, вчена ступінь та наукове звання консультанта	Підпис
1	<i>Степанюк А. В., к. арх., доцент</i>	
2	<i>Гнатюк О. Т., к.т.н., доцент</i>	
3	<i>Фамуляк Ю. Є., к.т.н., доцент</i>	
4	<i>Матвійшин Є. Г., д.е.н., професор</i>	
5	<i>Мазур І. Б., к.с-г.н, доцент</i>	
6	<i>Гнатюк О. Т., к.т.н., доцент</i>	

6. Дата видачі завдання: «29» червня 2023 р.

Календарний план виконання магістерської роботи

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів роботи	Відмітка про виконання
1	Архітектурно-планувальний розділ	<i>27.10.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
2	Розрахунково-конструктивний розділ	<i>13.11.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
3	Технологія та організація будівництва	<i>04.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
4	Економіка будівництва	<i>18.12.2023 р.</i>	<i>виконано</i>
5	Охорона праці та довкілля	<i>08.01.2024 р.</i>	<i>виконано</i>
6	Наукова робота	<i>08.01.2024 р.</i>	<i>виконано</i>

Студент

_____ (підпис)

Бляхарський Т. Р.
(прізвище та ініціали)

Керівник
магістерської роботи

_____ (підпис)

Гнатюк О.Т.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

	Реферат	4
	Вступ	5
1	Архітектурно-планувальний розділ	6
1.1	Вихідні дані для проектування	6
1.2	Інженерно-геологічні характеристики ділянки будівництва	8
1.3	Генеральний план і транспорт	8
1.4	Технологія виробничого процесу	11
1.5	Об'ємно-планувальні рішення при проектуванні складів	11
1.6	Конструктивне вирішення будівлі	12
1.7	Зовнішнє та внутрішнє опорядження	13
1.8	Інженерне обладнання будівлі	18
2	Розрахунково-конструктивний розділ	20
2.1	Розрахунок зусиль у поперечній рамі будівлі	20
2.2	Розрахунок прогона покриття	25
2.3	Розрахунок елементів поперечної рами будівлі	26
2.4	Розрахунок фундаментів	27
3	Технологічно-організаційний розділ	46
3.1	Технологічна карта на монтаж металевих колон	46
3.2	Організація і технологія виконання робіт	46
3.3	Вибір монтажного крану	47
3.4	Розрахунок об'ємів будівельно-монтажних робіт	49
3.5	Потреба в основних будівельних машинах та транспортних засобах	51
3.6	Забезпечення будівництва електроенергією, паливом, водою, стиснутим повітрям та киснем	53
3.7	Потреба в складах для зберігання матеріалів та виробів	53
3.8	Потреба в робочих кадрах	53
3.9	Потреба будівництва в енергоресурсах та воді	55
3.10	Організація будівельного майданчика	55

4	Розділ економіки будівництва	57
4.1	Об'єктний кошторис	58
4.2	Зведений кошторис	61
5	Науковий розділ	64
5.1	Ефективні конструкції буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу	64
5.2	Методика виконання експериментальних досліджень	65
5.3	Порівняння експериментальних та розрахункових значень несучої здатності мікропаль	68
5.4	Висновки	69
6	Охорона праці та довкілля	70
	Загальні висновки	74
	Бібліографічний список	75

РЕФЕРАТ

Дипломна робота: 78 сторінок тексту, 20 рисунків, 14 таблиць, 7 аркушів граф. част., 53 джерела літератури.

“Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу” – Бляхарський Тарас Романович – Кваліфікаційна магістерська робота. Кафедра будівельних конструкцій. – Дубляни, ЛНУП, 2024 р.

Розроблено проект будівлі складських приміщень з необхідними обґрунтуваннями, розрахунками, висновками, кресленнями. Об'ємно-планувальне рішення забезпечує зручність експлуатації будинку.

У конструктивному відношенні будинок – із металевим каркасом. У конструктивному розділі проведено розрахунок і конструювання елементів металевого каркасу будівлі, фундаментів. Розроблено технологічну карту на монтаж металевих колон, календарний графік ведення будівництва, будгєнплан, об'єктний та зведений кошториси, міроприємства з охорони праці та довкілля, а також науковий розділ з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу. Після деталізації проект повністю або частково може бути застосований для реального будівництва.

ВСТУП

Дипломне проектування є завершальним етапом навчання студента. Воно дає можливість узагальнити набуті знання з різних дисциплін, показує рівень готовності інженера-будівельника.

Основою успішної роботи галузі є розвиток матеріально технічної бази. В прискоренні науково-технічного прогресу особлива роль відведена будівельній галузі. В нашій країні тепер формується декілька науково-технічних комплексів. Важливо вести цю роботу цілеспрямовано, із прицілом на економічний ефект.

Успішне виконання поставлених задач великомаштабного економічного і соціального розвитку країни в більшості залежить від роботи будівництва. Це потребує мобілізації всіх резервів, що є в наявності, на основі нової системи господарювання, переходом до переважно економічних методів управління, загальній активізації людського фактору, прискорення науково-технічного прогресу.

Необхідно зробити все, щоб справитися з поставленим завданням і добре налагодженим господарським механізмом, більш розвинутою матеріально-технічною базою.

1. АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вихідні дані для проектування

Розробка проекту будівництва складів №1 та №2 на території с. Утішків Краснянської селищної громади Золочівського району Львівської області, виконувалась на основі проектувального завдання, містобудівних умов, а також обмежень для забудови земельної ділянки, з використанням інших наявних матеріалів і документів.

Згідно проекту планується спорудження двох одноповерхових виробничо-складських будівель каркасного типу із металевих конструкцій.

Проектовані складські блоки є у структурі підприємства з виготовлення меблів та мебельної фурнітури – ТзОВ “Бусол”, яке розташоване поряд.

Навантаження і фактори, які приймаються для розрахунку і конструювання елементів каркасу будівлі:

- кліматичний район: I [1];
- температура повітря для найхолоднішої п'ятиденки: -19°C [1];
- район за вітровим навантаженням: IV, тиск вітру: $W_0=520$ Па [2];
- район за сніговим навантаженням: IV, вага снігового покриву: $S_0=1310$ Па [2];
- глибина промерзання ґрунту у зимовий період: 0,8м;
- зона за ступенем вологості - 2 (нормальна);
- панівні переважаючі вітри: західні.

1.2 Інженерно-геологічні характеристики ділянки будівництва

Згідно геоморфологічного районування досліджувана ділянка знаходиться в межах Волино-Подільської височини, на II заплавній терасі р. Золочівка. Рельєф ділянки - нерівномірний.

По ступені складності інженерно-геологічних умов ділянка забудови відноситься до I категорії [3].

У відповідності до інженерно-геологічного розрізу по розвідувальних свердловинах виділено два інженерно-геологічних елементи:

ІГЕ – 1: насипний ґрунт (рослинний ґрунт, уламки цегли, дерева, будівельного сміття, побутового сміття);

ІГЕ – 1: Глина напівтверда, сіра, в покрівлі тугопластична, темно-сіра.

Нормативні і розрахункові показники ґрунтів визначені на основі аналізу результатів лабораторних досліджень і приведені в таблицях 1.1 та 1.2.

Таблиця 1.1

Результати лабораторних досліджень інженерно-геологічних характеристик ґрунтів.

Лабораторний номер	Назва і № виробітки	Глибина відбору, м	Природна вологість	Пластичність			Текучість	Щільність, г/см ³			Коефіцієнт пористості	Ступінь вологості	Модуль деформації, МПа	Розрахункові характеристики	
				Межа теручості	Межа розкочування	Число пластичності		ґрунту	сухого ґрунту	мінеральних частинок				Питоме зчеплення, С, МПа	Кут внутрішнього тертя, φ, град.
ІГЕ-2															
1	C1	1,5	0,24	0,36	0,19	0,17	0,29	1,94	1,56	2,74	0,75				
2	C1	2,0	0,23	0,38	0,20	0,18	0,17	1,93	1,57	2,74	0,75				
3	C2	2,0	0,22	0,40	0,19	0,19	0,05	1,92	1,57	2,74	0,74				
4	C3	2,0	0,22	0,40	0,20	0,20	0,10	1,94	1,59	2,74	0,72				
5	C4	2,0	0,24	0,43	0,22	0,21	0,10	1,94	1,56	2,74	0,75				
6	C4	3,0	0,23	0,40	0,21	0,19	0,11	1,93	1,57	2,74	0,75				
7	C5	3,0	0,24	0,38	0,20	0,18	0,22	1,93	1,56	2,74	0,76				
8	C6	2,0	0,24	0,36	0,19	0,17	0,29	1,94	1,56	2,74	0,75				
9	C6	3,0	0,23	0,37	0,18	0,19	0,26	1,94	1,58	2,74	0,74				
10	C7	2,0	0,24	0,37	0,19	0,18	0,28	1,94	1,56	2,74	0,75				
11	C7	3,0	0,22	0,37	0,19	0,19	0,21	1,95	1,60	2,74	0,71				
	A ⁿ		0,23			0,19	0,19	1,94			0,74		18	0,050	17
	A ^{II}							1,93						0,050	17
	A ^I							1,93						0,045	16

Сучасні геологічні процеси та несприятливі для спорудження будівель явища на ділянці будівництва відсутні. Підземні води до меж розвіданої глибини не зустрінуті. Водотривким шаром є ґрунти ІГЕ-2. Ділянка підтоплюється поверхневими водами.

Основою для фундаментів рекомендуються ґрунти ІГЕ-2. Рекомендований тип фундаментів -стрічковий, стовпчастий. У гідрогеологічному відношенні досліджувана ділянка придатна для використання за призначенням.

Сейсмічність району згідно [3] - 6 балів (карта ЗСР-2004-А). Категорія ґрунтів (ІГЕ-2) за сейсмічними властивостями - II.

1.3 Генеральний план і транспорт

Територія під проєктованими складами розташовується у західній частині села Утішків Золочівського району Львівської області (за межами населеного пункту) у промисловій зоні. Рельєф ділянки – планомірно рівний з перепадом рельєфу до 0,2 м. Додаткових планувальних міроприємств та інженерної підготовки ділянка будівництва не вимагає.

Ділянка межує: з північної сторони з вул. Головною, зі східної сторони – із землями виробничої забудови, з південної сторони – із землями Утішківської сільської ради, із західної сторони – з вулицею Об'їздною.

Ділянка у даний момент вільна від забудови та існуючих зелених насаджень. Проїзди та пішохідні доріжки до проєктованих будівель мають асфальтобетонне покриття, яке надається для проїзду пожежних машин та має можливість забезпечити доступ пожежних підрозділів до всіх приміщень складського комплексу. Поздовжні ухили доріг відповідають нормам [4,5].

У відповідності до державних санітарних норм ДСП 173-96 [6] санітарно-захисна зона для проєктованого об'єкту має бути не меншою 50,0 м. Фактично вона становить – 725,0 м.

Територія підприємства є упорядкованою і утримується в належному санітарно-гігієнічному стані. Тимчасове зберігання відходів виробництва та побутового сміття планується на спеціально обладнаному майданчику з твердим покриттям, з наступним транспортуванням їх на Буський міський полігон.

Табл. 1.3

Троянда вітрів для с. Утішків Золочівського р-ну Львівської області.

Таблиця повторюваності вітру по сторонах світу у процентному відношенні, місяць	Напрямки							
	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх
липень	15	15	18	22	19	20	30	21
січень	9	16	20	8	9	6	26	13

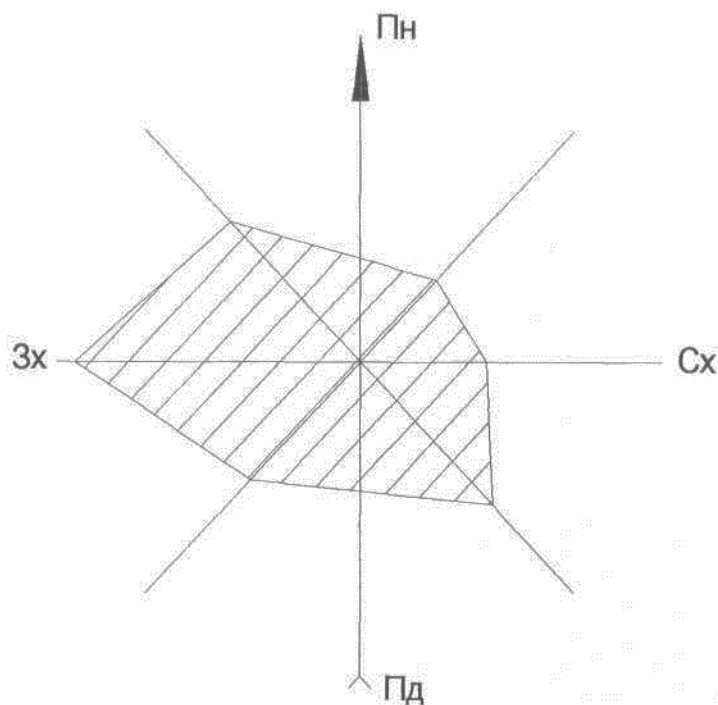


Рис. 1.1 Троянда вітрів.

1.4 Технологія виробничого процесу

Складські корпуси №1 та №2 функціонально проектуються для зберігання готової продукції підприємства (пружинні блоки, трансформації, інша меблева фурнітура) та зберігання сировинного матеріалу і комплектуючих для виготовлення продукції (металеві заготовки, дріт). Готові вироби транспортуються автотранспортом із виробничих цехів на проєктовані склади для їх подальшого зберігання і реалізації власним підприємством та оптового відвантаження споживачам.

У відповідності до норм технологічного проектування складські приміщення відносяться до пожежобезпечної категорії Г. Категорія виробничих складських приміщень згідно критеріїв вибухопожежної та пожежної безпеки встановлено згідно вказівок норм [7].

Згідно гігієнічної класифікації умов праці виробничі процеси у складських будівлях відносяться до першої групи, тобто проходять при нормальних метеорологічних умовах та достатньо оптимальному мікрокліматі всередині виробничих приміщень, а також при відсутності шкідливих газів і виділення пилу.

Характеристики виробничого процесу:

- кількість змін – 1;
- тривалість повної робочої зміни – 8 год;
- сумарна кількість робочих днів у календарному році – 253.

Необхідна кількість працівників для кожного складу визначається у таблиці 1.4.

1.5 Об'ємно-планувальні рішення при проектуванні складів

Архітектурно-планувальне вирішення складів №1 та №2 виконане із врахуванням технологічних виробничих процесів у них та загальних правил охорони праці, прийнятих для галузі промисловості (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

Розрахункова кількість працюючих для складів №1(№2)

№ п/п	Найменування виробничих ділянок	К-сть робітників	Група виробничих процесів	Примітки
	<i>Постійні робітники</i>			
1	Завідувач складу	1	1а	чол.
	<i>Тимчасові робітники</i>			
2	Водій навантажувача	1	1в	чол.
3	Підсобний робітник	2	1в	чол.
	<i>Всього працюючих у складі</i>	4		

Основу планувального вирішення складських приміщень №1 становить: приміщення кладовщика – 8,4 м², санвузол – 1,5 м², духова – 2,3 м², склад №1 – 867,0 м², склад №2– 880,5 м², склад №3 – 867,0 м².

Для складу №2 буде: приміщення кладовщика – 8,4 м², санвузол – 1,5 м², духова – 2,3 м², склади №1 – 650,1 м², №2 – 867,8 м², №3 – 867,8 м².

Природне освітлення у приміщеннях складських блоків запроектоване згідно вимог норм [8].

1.6 Конструктивне вирішення будівлі

Конструктивні рішення складських корпусів розроблені на основі наступних документів:

- об'ємно-планувальних та технологічних рішень (розділ АР);
- заключення про інженерно-геологічні умови ділянки, розроблені ПП Львівським відділом комплексного проектування "Укрпроект" (2015 р).

Конструктивна схема будівлі складів №1 та №2 - одноповерхова, трипролітна повнокаркасна система із металевим каркасом. Огороджуючі конструкції стін та покриття – сендвіч панелі з пінополіуретановим утеплювачем. Колони, ферми - металоконструкції. Фундаменти під колонами - стовпчасті залізобетонні.

Просторова жорсткість будівлі забезпечується сумісною роботою елементів металевго каркасу споруди, покриття та вертикальних і горизонтальних зв'язкових систем.

Основні конструктивні вирішення та використані будівельні матеріали для кожного конструктивного елемента, які застосовуються в проекті:

Фундаменти під металеві колони - стовпчасті залізобетонні.

Колони - труби сталеві безшовні гарячекатані $\varnothing 270 \times 7$ [9], прокат листовий гарячекатаний [9].

Ферми - замкнуті зварні профілі квадратного і прямокутного перерізу [11] (див. специфікацію елементів ферми).

Конструкції огороження - профілі сталеві замкнуті зварні [11], швелери з паралельними гранями полицок по [12].

Стіни - з сендвіч панелей $t=100$ мм [13].

Дах - двосхилий по металевих кроквяних фермах, з організованим водовідведенням.

Покрівля – сендвіч панелі $t=100$ мм [13].

Захист усіх будівельних конструкцій (бетонних, залізобетонних, металевих, дерев'яних, кам'яних та ін.) проводиться шляхом нанесення на них антикорозійного покриття згідно вимог [14], [15], [16] та влаштуванням гідроізоляції.

Антикорозійний захист арматурних стержнів залізобетонних конструкцій виконується за рахунок дотримання товщини нормативних захисних шарів бетону [17].

1.7 Зовнішнє та внутрішнє опорядження

Оздоблення фасадів: стіни – сендвіч-панелі, цоколь – цементно-піщана штукатурка.

Характеристики внутрішнього опорядження приведені у табл. 1.5

Внутрішнє оздоблення стін приміщень та покриття підлог забезпечують потрібні санітарно-гігієнічні умови для роботи.

Відомість внутрішнього опорядження

Приміщення	Підлога	Стіни і перегородки	Стеля
Склад №1	Бетонна наливна	Сендвіч-панелі	Сендвіч-панелі
Склад № 2	Бетонна наливна	Сендвіч-панелі	Сендвіч-панелі

1.8 Інженерне обладнання будівлі**1.8.1 Опалення та вентиляція**

Проектом передбачено для опалення приміщень кладовщика застосування електронагрівача типу “Термія”. Інші приміщення складських корпусів не опалюються [18].

Прийнята припливно-витяжна система вентиляції з природнім спонуканням, яка призначена для підтримування оптимального температурно-вологісного режиму та забезпечення повітряного середовища в проєктованих складах, яке б відповідало вимогам гігієнічних норм та вимогам, які закладені у технологічних умовах зберігання меблів та мебельної фурнітури [18].

Витяжка здійснюється за посередництвом дефлекторів. Приплив повітря у приміщення - неорганізований, через дверні та віконні прорізи.

1.8.2 Водопостачання та каналізація

Водопостачання приміщень кладовщика, санвузла та душової виконується з пластикових труб для систем водопостачання від проєктованого водопроводу. Джерело водопостачання – проєктований питний шахтний колодязь на території генерального плану [19,20,21].

Проектом передбачається влаштування побутової каналізації у приміщеннях кладовщика, санвузлах та душових. Внутрішня мережа побутової каналізації виконується із поліетиленових труб зі зднувальними розтрубами для систем каналізації Ø50 та 110 мм. Стоки від будівель складів відводяться у проєктований місцевий септик, з якого вони викачуються і

вивозяться за допомогою спеціалізованого автомобіля на очисні споруди у м. Буськ.

1.8.3 Протипожежні заходи

У приміщеннях складів на шляху евакуації не повинно бути наявних горючих матеріалів. На шляху евакуації потрібно встановити двері, у яких полотна відкриваються по напрямку виходу. Стіни повинні бути виконаними з матеріалів, які є негорючими і термостійкими. Оздоблення внутрішніх стін і перегородок також необхідно виконувати з негорючих матеріалів [22,23].

Металеві несучі конструкції даху виконувати обробкою водозахисним покриттям "Фенікс СТВ".

На ділянці передбачено під'їзди для пожежних машин до будівель, можливість об'їзду навколо будівель.

Евакуацію людей на випадок пожежі передбачено по шляхах евакуації через евакуаційні виходи.

Внутрішнє пожежогасіння виконується первинними засобами пожежогасіння для локалізації вогню: вогнегасниками, внутрішніми пожежними кранами, бочками з водою, ящиками з піском, пожежним інструментом, відрами, совковими лопатами і т. п [22,23,24].

Зовнішнє пожежогасіння виконується пожежними командами з використанням спеціальної техніки від відкритої водойми (ставка або річки) у с. Утішків. Місце її розташування позначається вказівниками у відповідності до [20].

Розрахункова потреба води для забезпечення зовнішнього пожежогасіння за вимогами норм становить 10 л/сек [24]. Розрахункова кількість пожеж – 1, необхідний час для гасіння пожежі - 3 години.

1.8.4 Електротехнічна частина

Електропостачання будівель складу №1 та №2 планується від існуючої електромережі ТзОВ «Бусол». Джерело електропостачання – ПС-10/04 кВ №167. Точка забезпечення потужності – КЛ-04 кВ КЛ-5 від КТП 367.

По ступені надійності постачання електроенергії до проєктованих складів відноситься до III категорії споживачів. Загальна розрахункова потужність кожного з проєктованих складів – по 5 кВт [25,26].

Для електроживлення приладів приймається проєктована внутрішня однофазна двохпровідна мережа змінного струму 380/220 В, споживча напруга ламп – 220 В.

Освітлення приміщень в складі №1 та №2: у приміщенні кладовщика - 300 лк (Шв), освітлення у складах: 200 лк (V6) [27]. Система зовнішнього освітлення –вуличне існуюче.

1.8.5 Зв'язок та радіофікація

Зв'язок передбачено за допомогою операторів стільникового зв'язку. Радіофікація цеху не передбачена.

1.8.6 Заходи по захисту від шуму

В приміщеннях не рекомендується використовувати обладнання і прилади, сумарний рівень шуму у яких перевищує межі, встановлені нормами [5] та [28].

Згідно технічних параметрів та паспортів на обладнання рівні шуму у складах не перевищують нормативних і не мають впливу на загальний шумовий рівень довкілля.

Рівні допустимого шуму на робочих місцях не повинні перевищувати 65 ДБа.

1.8.7 Заходи з енергозбереження

Проект розроблено із забезпеченням виконання вимог із енергозбереження. Визначення опору теплопередачі основних огорожуючих конструкцій виконано у відповідності до [29].

Розрахунковий опір теплопередачі для зовнішніх огорожуючих конструкцій будівлі визначається у відповідності до додатку “В” згідно карти – схеми розподілу температурних зон по території України (м. Буськ знаходиться в І зоні з нормативними значеннями 3001÷3500 градусо-діб).

Огорожуючі конструкції стін будівлі запроектовані із стінових та покрівельних сендвіч-панелей із утеплювачем з пінополіуретану товщиною 100 мм. Віконні блоки приймаються із металопластикового профілю із заповненням енергоощадними склопакетами .

Згідно проекту приймаються наступні заходи з енергозбереження:

- забезпечення герметичності систем;
- використання сучасного інженерного обладнання.

Для освітлення приміщень використовуються світильники з енергозберігаючими лампами із забезпеченням освітленості приміщень згідно вимог нормативних документів.

1.8.8 Оцінка впливу виробничого процесу на навколишнє природне середовище

Проектовані складські корпуси не забруднюють довкілля і не рахуються у переліку об’єктів з підвищеною екологічною небезпекою.

Санітарно-екологічна група факторів експлуатації складів забезпечується благоустроєм території, заходами з відведення поверхневих вод та попередження початку розвитку ерозійних процесів.

Збір і сортування сміття виконується на площадці із твердим покриттям на території складів. Викидів забруднюючих речовин та фонових концентрацій викидів забруднюючих речовин немає. Токсичні відходи,

канцерогенні, мутагенні, а також відходи шкідливі для поверхневих вод відсутні.

1.8.9 Заходи по доступності для інвалідів та інших маломобільних груп населення

У проекті враховані вимоги [30]. Об'ємно-планувальні рішення при плануванні приміщень будівлі та входів до них забезпечують необхідні умови для роботи з людьми з інвалідністю.

Прийняті рішення для планувальних та об'ємних елементів складів дають можливість самостійного доступу для маломобільних громадян до приміщень і роботи з наявним технологічним обладнанням.

Зовнішня поверхня підлоги в тих приміщеннях, де можуть перебувати особи з обмеженою мобільністю повинні бути твердими, міцними і забезпеченими від ковзання.

Входи в приміщення повинні бути зручними для маломобільних груп населення, включаючи людей на візках. Двері повинні відкриватися тільки в напрямку руху та шляхів евакуації. Ширину дверей, які використовуються тільки працівниками підприємства у світлі приймаємо не менше як 0,9 м. Перед кожними дверима передбачаємо вільний простір для можливості маневрування на візку.

1.8.10 Заходи з охорони праці на виробництві

Всі опалювальні прилади повинні бути виготовленими із матеріалів, які дозволені рекомендаціями МОЗ України.

Всі побутові приміщення складів №1 та №2 повинні бути забезпеченими опаленням, вентиляцією, водопостачанням та каналізацією, достатнім освітленням, зв'язком.

Все обладнання, яке використовується на складах повинно бути встановленим із забезпеченням вимог Правил охорони праці.

1.8.11 Основні техніко-економічні показники

Найменування об'єкту та місце його розташування - "Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Золочівського району Львівської області"

Характер будівництва - нове будівництво.

Кошторисна вартість будівництва, в т. ч. будівельно-монтажних робіт, обладнання, пусканалагоджувальних робіт, інших витрат, всього (тис. грн.)

— .

Поверховість споруди – малоповерхова (один поверх)

Ступінь вогнестійкості будівель [23] - Ша

Загальна площа складу №1 (м²) – 2614,5

Корисна площа складу №1 (м²) – 2614,5

Будівельний об'єм складу №1 (м³) – 16328,0

Площа забудови складу №1 (м²) – 2644,1

Загальна площа складу №2 (м²) – 2397,1

Корисна площа складу №2 (м²) – 2397,1

Будівельний об'єм складу №2 (м³) – 15012,0

Площа забудови складу №2 (м²) – 2425,2

Кількість створених робочих місць – 2

Показники енергоефективності: клас «С»

Тривалість будівництва (місяців) – 8

Код будівель [31] - 1252.8 (склади універсальні).

Клас відповідальності будівель [32] – СС1;

Встановлений термін експлуатації будівель – 60 р.

2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

2.1 Розрахунок зусиль у поперечній рамі будівлі

На стержні поперечної рами діють такі види навантажень:

постійні – від власної ваги несучих і огорожувальних конструкцій каркасу будівлі складу; тимчасові –снігові і вітрові.

Поперечна рама – 3-пролітна одноповерхова (рис. 2.1). Крок поперечних рам – 6 м.

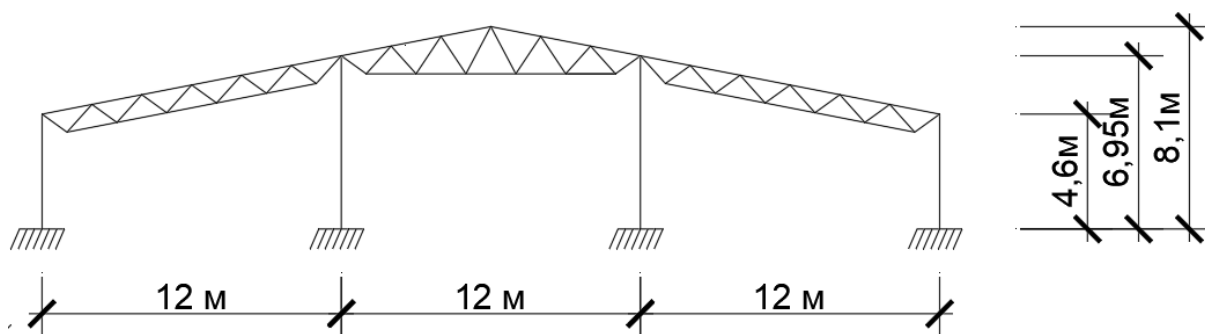


Рис. 2.1 Схема поперечної рами будівлі

2.1.1 Постійне навантаження від ваги покриття

Навантаження від власної ваги конструкцій покриття на 1 м^2 подано в табл. 2.1.

Виходячи з даних таблиці розрахункові навантаження від ваги конструкцій покриття на квадратний метр її горизонтальної проекції будуть мати значення:

експлуатаційні

$$g_n = g_1 + g_2 + g_3 = 0,19 + 0,03 + 0,03 = 0,25 \text{ кН/м}^2$$

розрахункові граничні

$$g = g_1 \cdot \gamma_{f1} + g_2 \cdot \gamma_{f2} + g_3 \cdot \gamma_{f3} = 0,19 \cdot 1,2 + 0,03 \cdot 1,05 + 0,03 \cdot 1,05 = 0,275 \text{ кН/м}^2$$

Таблиця 2.1.

Навантаження від власної ваги конструкцій покрівлі

№ п/п	Навантаження	Значення, кН/м ²			
		Характеристичні	Експлуатаційні розрахункові	Коефіцієнт γ_f	Граничні розрахункові
1	Покрівля – сендвіч-панелі товщиною 100 мм	0,2	0,19	1,2	0,211
2	Металеві прогони (швелер №12) ч-з 2м ($g=0,032$ кН)	0,032	0,03	1,05	0,032
3	Металева ферма покриття через 6м ($g=0,032$ кН)	0,032	0,03	1,05	0,032
	Всього постійних		0,25		0,275

Навантаження на 1 погонний метр прогонів під сендвіч-панелі:

експлуатаційні

$$g_{\text{пр},n} = (g_1 + g_2) \cdot B_{\text{пр}} = (0,19 + 0,03) \cdot 2 = 0,44 \text{ кН/м}$$

розрахункові граничні

$$g_{\text{пр}} = (g_1 \cdot \gamma_{f1} + g_2 \cdot \gamma_{f2} + g_3 \cdot \gamma_{f3}) \cdot B_{\text{пр}} =$$

$$= (0,19 \cdot 1,2 + 0,03 \cdot 1,05) \cdot 2 = 0,495 \text{ кН/м.}$$

Тут $B_{\text{ф}} = 2$ м – крок прогонів під сендвіч-панелі.

Навантаження на 1 погонний метр ферм покриття:

експлуатаційні

$$g_{\text{ф},n} = (g_1 + g_2 + g_3) \cdot B_{\text{ф}} = (0,19 + 0,03 + 0,03) \cdot 6 = 1,5 \text{ кН/м}$$

розрахункові граничні

$$g_{\text{ф}} = (g_1 \cdot \gamma_{f1} + g_2 \cdot \gamma_{f2} + g_3 \cdot \gamma_{f3}) \cdot B_{\text{ф}} =$$

$$= (0,19 \cdot 1,2 + 0,03 \cdot 1,05 + 0,03 \cdot 1,05) \cdot 6 = 1,65 \text{ кН/м.}$$

Тут $B_{\text{пр}} = 6 \text{ м}$ – крок ферм покриття.

Вузлові зосереджені навантаження на ферму покриття при розташуванні вузлів кожних 2 м:

$$G_{\phi,n} = g_{\phi,n} \cdot 2 = 1,5 \cdot 2 = 3,0 \text{ кН}$$

$$G_{\phi} = g_{\phi} \cdot 2 = 1,65 \cdot 2 = 3,3 \text{ кН}$$

Опорний тиск ферми покриття прольотом 12 м на колону:

$$G_{\text{оп},n} = g_{\phi,n} \cdot 12/2 = 1,5 \cdot 12/2 = 9,0 \text{ кН}$$

$$G_{\text{оп}} = g_{\phi} \cdot 12/2 = 1,65 \cdot 12/2 = 9,9 \text{ кН}$$

Навантаження від сендвіч-панелей на колону:

$$G_{\text{сп},n} = g_{1,n} \cdot 4,8 \cdot 12/2 = 0,19 \cdot 4,8 \cdot 12/2 = 5,47 \text{ кН}$$

$$G_{\text{сп}} = g_1 \cdot 4,8 \cdot 12/2 = 0,19 \cdot 1,2 \cdot 4,8 \cdot 12/2 = 6,57 \text{ кН}$$

Тут 4,8 м – висота будівлі до карнізу.

2.1.2 Навантаження від ваги снігу

Навантаження від ваги снігового покриву на 1 м^2 подано в табл. 2.1 (Додаток Е [2]).

Розрахункові навантаження від ваги снігу на квадратний метр її горизонтальної проекції будуть мати значення:

експлуатаційні

$$s_n = 0,625 \text{ кН/м}^2$$

розрахункові граничні

$$s = 1,430 \text{ кН/м}^2$$

Навантаження на 1 погонний метр прогонів під сендвіч-панелі:

$$s_{\text{пр},n} = 0,625 \cdot 2 = 1,25 \text{ кН/м}$$

$$s_{\text{пр}} = 1,43 \cdot 2 = 2,86 \text{ кН/м.}$$

Таблиця 2.2.

Снігові навантаження

№ п/п	Навантаження	Значення, кН/м ²			
		Характеристичні	Експлуатаційні розрахункові	Коефіцієнт γ_f	Граничні розрахункові
	Навантаження від снігу при $s_0=1310\text{Па}$, куті нахилу даху $\alpha=11^\circ$, $\mu=1$, $C_e=1$, $C_{alt}=1$, $\gamma_{fm}=1,14$ при $T=T_{ef}=80$, $\gamma_{fe}=0,49$ при $\eta=0,02$	1,31	0,625		1,430
	Всього		0,625		1,430

Навантаження на 1 погонний метр ферм покриття:

$$s_{\phi,n} = 0,625 \cdot 6 = 3,25 \text{ кН/м}$$

$$s_{\phi} = 1,43 \cdot 6 = 8,58 \text{ кН/м.}$$

*Вузлові зосереджені навантаження на ферму покриття при
розташуванні вузлів кожних 2 м:*

$$G_{\phi,n} = s_{\phi,n} \cdot 2 = 3,25 \cdot 2 = 6,5 \text{ кН}$$

$$G_{\phi} = s_{\phi} \cdot 2 = 8,58 \cdot 2 = 17,16 \text{ кН}$$

Опорний тиск ферми покриття прольотом 12м на колону:

$$G_{оп,n} = s_{\phi,n} \cdot 12/2 = 3,25 \cdot 12/2 = 19,5 \text{ кН}$$

$$G_{оп} = s_{\phi} \cdot 12/2 = 8,58 \cdot 12/2 = 51,48 \text{ кН}$$

2.1.3 Вітрове навантаження.

Характеристичне значення напору вітру:

$$W_0 = 0,52 \text{ кПа (Додаток Е [2]).}$$

Граничне розрахункове значення від вітрового навантаження:

$$W_m = \gamma_{fm} \cdot W_0 \cdot C$$

У цій формулі $\gamma_{fm} = 1,035$, к-ент надійності при $T = T_{ef} = 80$ років за граничним розрахунковим навантаженням від вітру;

C – коефіцієнт, визначається за виразом:

$$C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$$

C_{aer} - коефіцієнт аеродинамічності, за схемою 1 додатку I [2] $C_{aer} = 0,8$ - з навітренної; $C_{aer} = -0,5$ - з протилежної сторони;

C_h - коефіцієнт висоти будівлі;

C_{alt} - коефіцієнт географічної висоти, $C_{alt} = 1$ при абсолютній позначці горизонталей менше 500 м;

C_{rel} - коефіцієнт рельєфу, $C_{rel} = 1$ при рівнинній місцевості;

C_{dir} - коефіцієнт напрямку, $C_{dir} = 1$;

C_d - коефіцієнт динамічності, $C_d = 1$.

Оскільки висота будівлі складу біля крайніх осей $h = 4,6 \text{ м} < 5 \text{ м}$, то коефіцієнт висоти по усій висоті буде рівним $C_h = 0,4$, а вітрове навантаження буде рівномірно розподіленим із постійним значенням.

Із навітренної сторони при $C_{aer} = 0,8$ граничне розрахункове значення навантаження від тиску вітру:

$$W_m = 1,035 \cdot 0,52 \cdot 0,8 \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = 0,41 \text{ кН/м}^2$$

Із підвітренної сторони при $C_{aer} = -0,5$ граничне розрахункове значення навантаження від тиску вітру:

$$W'_m = 1,035 \cdot 0,52 \cdot (-0,5) \cdot 0,4 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 = -0,25 \text{ кН/м}^2$$

Рівномірно розподілене по висоті навантаження від тиску вітру визначаємо за виразом:

$$W = W_m \cdot B \cdot \gamma_n = 0,41 \cdot 6 \cdot 0,95 = 2,4 \text{ кН/м}$$

$$W'_m = W'_m \cdot B \cdot \gamma_n = -0,25 \cdot 6 \cdot 0,95 = 1,44 \text{ кН/м}$$

2.2 Розрахунок прогона покриття

Приймаємо значення навантаження на 1 м. п. прогона покриття при їх розташуванні через 2 м (попередньо приймаємо швелер №12 за [35] з розрахунковими геометричними характеристиками:

$$G = 10,4 \text{ кг/м}; A = 13,3 \text{ см}^2; I_x = 304 \text{ см}^4; W_x = 50,6 \text{ см}^3;$$

Власна вага прогону:

$$g_{\text{ВВ},n} = 10,4 \text{ кг} = 0,104 \text{ кН/м}, \quad g_{\text{ВВ}} = 0,104 \cdot 1,05 = 0,109 \text{ кН/м}.$$

Навантаження на прогон:

експлуатаційні

$$q_{\text{пр},n} = g_{\text{пр},n} + s_{\text{пр},n} + g_{\text{ВВ},n} = 0,44 + 1,25 + 0,104 = 1,794 \text{ кН/м}$$

розрахункові граничні

$$q_{\text{пр}} = g_{\text{пр}} + s_{\text{пр}} + g_{\text{ВВ}} = 0,495 + 2,86 + 0,109 = 3,464 \text{ кН/м}.$$

Навантаження на 1 погонний метр прогонів під сендвіч-панелі:

$$s_{\text{пр},n} = 0,625 \cdot 2 = 1,25 \text{ кН/м}$$

$$s_{\text{пр}} = 1,43 \cdot 2 = 2,86 \text{ кН/м}.$$

Розрахунковий момент від цього зусилля:

$$M_{\text{max}} = \frac{q_{\text{пр}} \cdot \ell^2}{8} = \frac{3,464 \cdot 6^2}{8} = 15,59 \text{ кН} \cdot \text{м} = 1559 \text{ кН} \cdot \text{см},$$

Розрахунок ведемо за [36,37].

Необхідний момент опору перетину прогонів:

$$W_{x,\text{min}} = \frac{M_{\text{max}}}{c_1 \cdot R_y \cdot \gamma_c} = \frac{1559}{1,1 \cdot 23 \cdot 1,1} = 50,2 \text{ см}^2$$

$c_1 = 1,1$ – для прокатних балок

Остаточно приймаємо швелер №14 з $W_x = 50,6 \text{ см}^3$.

Прогин посередині прогона ($I_x = 304 \text{ см}^4$):

$$f_{\text{max}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_n \cdot \ell^4}{E \cdot I_x} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,794 \cdot 10^{-3} \cdot 6^4}{2,06 \cdot 10^5 \cdot 304 \cdot 10^{-8}} = 0,0233 \text{ м} < \\ < \frac{\ell}{200} = \frac{6}{200} = 0,03 \text{ м}$$

Умова виконується.

2.3 Розрахунок елементів поперечної рами будівлі

Розрахунок ведемо у вираховальному комплексі SCAD.

Приєднання металевих колон до фундаментів приймаємо жорстким защемленим. Приєднання металевих колон до ферм покриття – шарнірне (рис. 2.2, 2.3).

Для розрахунку поперечної рами попередньо приймаємо такі перерізи елементів каркасу будівлі (рис. 2.4):

Стержень 1 - Верхній і нижній пояс ферми – квадрат 80×4 за [39].

Стержень 2- Розкоси ферми – квадрат 60×3 за [40].

Стержень 3- Сталеві колони – труба Ø219×5 за [38].

Розрахунок ведемо на дію таких навантажень:

1) Навантаження від власної ваги елементів рами (рис. 2.5):

Пояси ферми:

при максимальній довжині між вузлами 2,0 м і вазі 1 метра 9,33 кг -

$$g_{1,n}=0,19 \text{ кН}, g_1=0,28 \cdot 1,05 = 0,205 \text{ кН}$$

Розкоси ферми:

при довжині між вузлами 2,14 м і вазі 1 метра 6,04 кг -

$$g_{1,n}=0,13 \text{ кН}, g_1=0,28 \cdot 1,05 = 0,135 \text{ кН}$$

Колони:

крайні – (довжина 4,6 м, вага – 26,6 кг/м)

$$g_{3,n}=1,22 \text{ кН}, g_3=1,22 \cdot 1,05 = 1,3 \text{ кН}$$

середні - (довжина 6,95 м, вага – 26,6 кг/м)

$$g_{3,n}=1,85 \text{ кН}, g_3=1,85 \cdot 1,05 = 1,94 \text{ кН}$$

2) Від ваги покрівлі (рис.2.6):

$$G_{\phi,n} = 3,0 \text{ кН}$$

$$G_{\phi} = 3,3 \text{ кН}$$

3) Від снігового навантаження (рис. 2.7)

$$G_{\phi,n} = 6,5 \text{ кН}$$

$$G_{\phi} = 17,16 \text{ кН}$$

4) Від вітрового тиску (рис. 2.8)

$W_m = 2,4$ кН/м – з навітренної сторони,

$W'_m = 1,44$ кН/м - з протилежної.

Результати перевірного розрахунку елементів каркасу будівлі за прийнятими перерізами приведені на рисунках 2.9-2.11.

У результаті перевірки прийнятих перерізів за критеріями міцності і стійкості на дію згинального моменту та перерізуючої сили, а також максимальної гнучкості максимальний коефіцієнт використання матеріалу перерізу становить:

для верхнього поясу кроквяної ферми – 0,94;

для нижнього поясу ферми – 0,73;

для розкосів ферми – 0,55;

для колон – 0,61.

Отже, робимо висновок, що всі перерізи підібрані правильно.

Визначимо максимальні горизонтальні переміщення елементів каркасу будівлі від вітрового навантаження (рис. 2.12). Згідно розрахунку максимальне переміщення становить 21,44 мм при допустимому значенні 40 мм [36].

2.4 Розрахунок фундаментів

Підбір розмірів подошви фундаментів проводимо за найневигіднішим поєднанням зусиль:

для крайніх осей (рис. 2.13) – $M_{max} = 196$ кН · м, $N_{відп} = 591$ кН

$N_{макс} = 639$ кН, $M_{відп} = 38$ кН · м

для середніх осей (рис. 2.14) - $M_{max} = 46$ кН · м, $N_{відп} = 1137$ кН

$N_{макс} = 1278$ кН, $M_{відп} = 0,14$ кН · м

2.4.1 Розрахунок фундаменту під крайню колону

У першому наближенні умовно приймемо, що на фундамент діє тільки вертикальна сила, яка прикладається центрально $N_{макс} = 639$ кН.

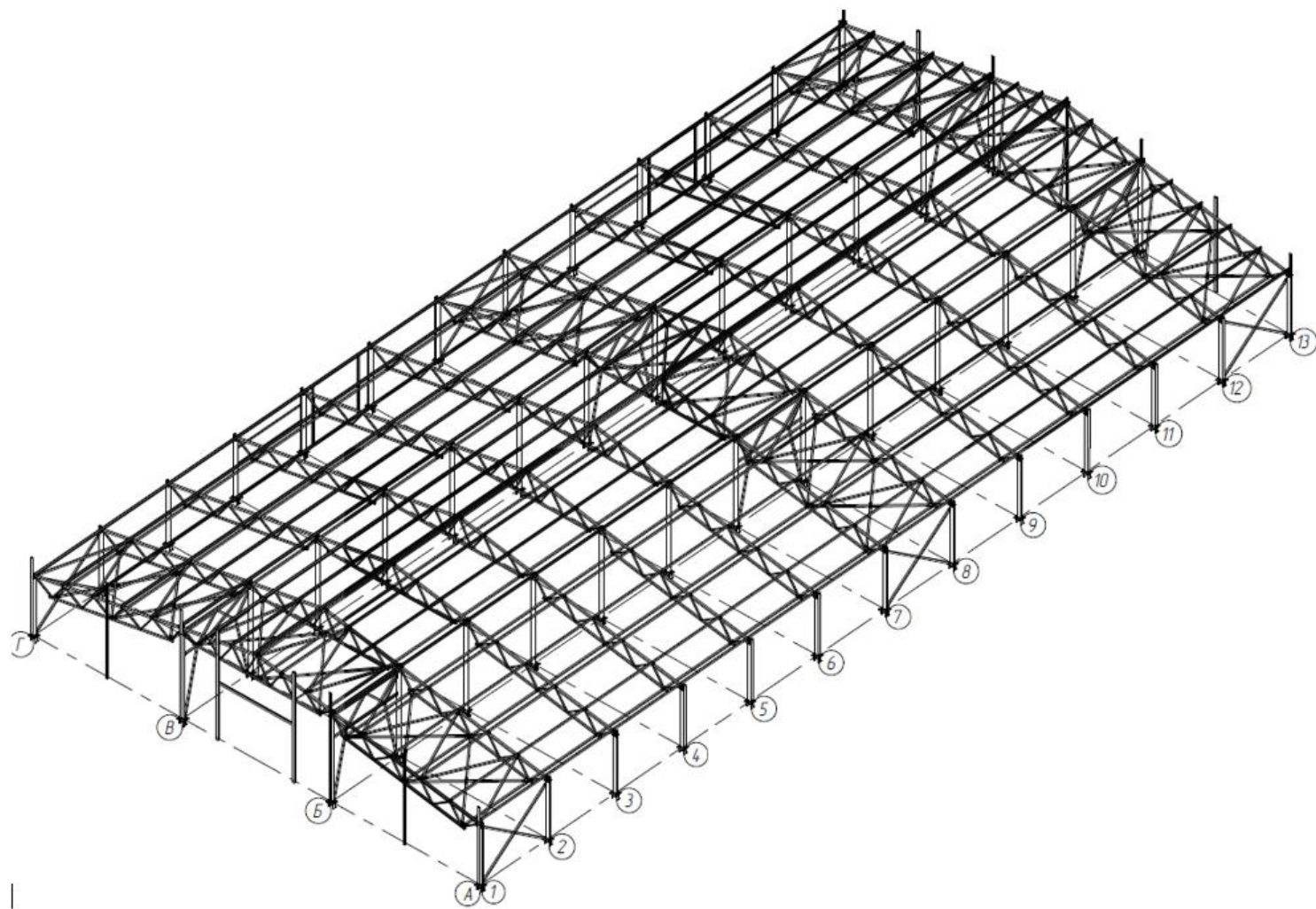


Рис. 2.2 Загальний вигляд каркасу будівлі

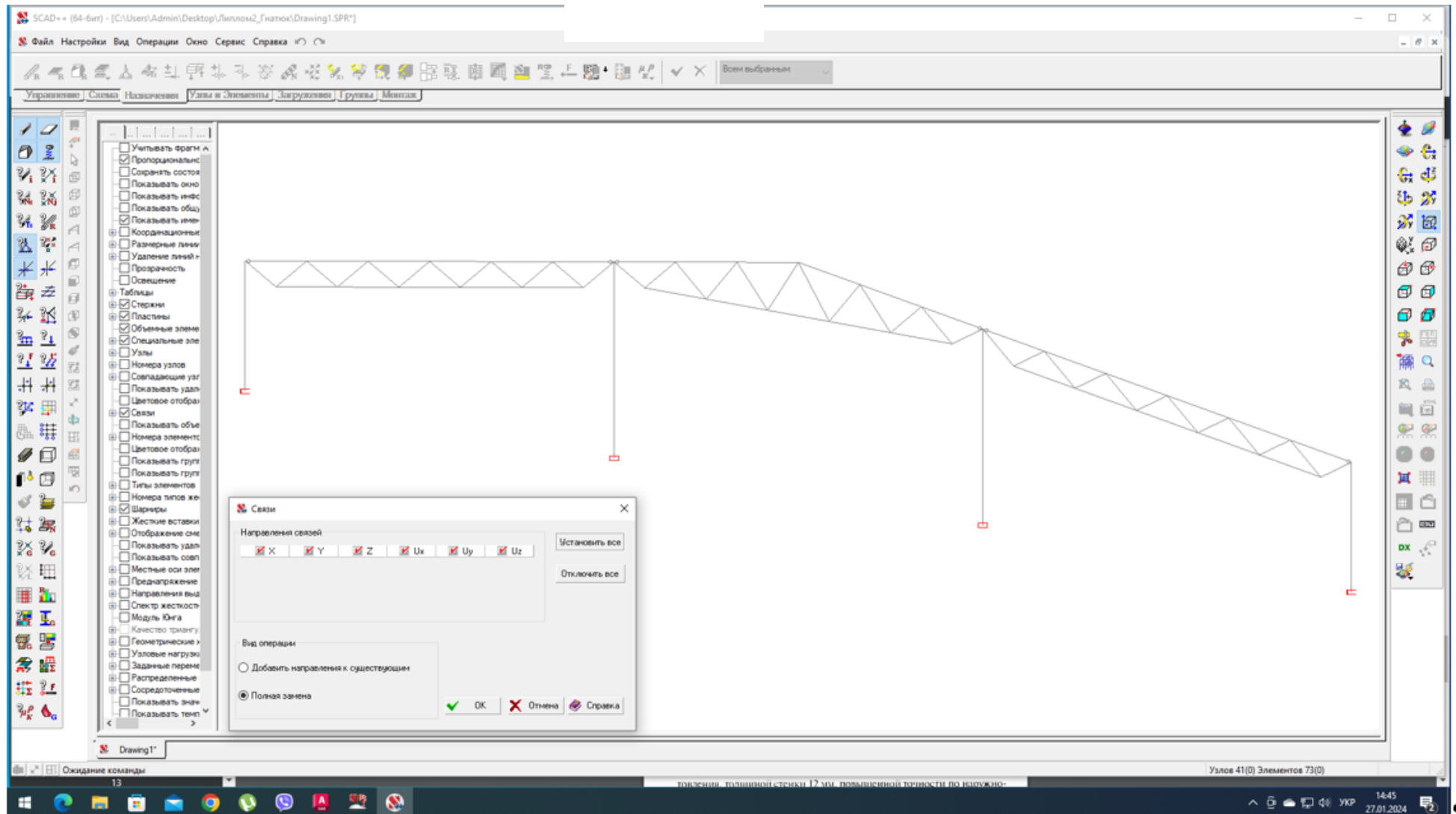


Рис. 2.3 Розрахункова схема рами. Закріплення колон.

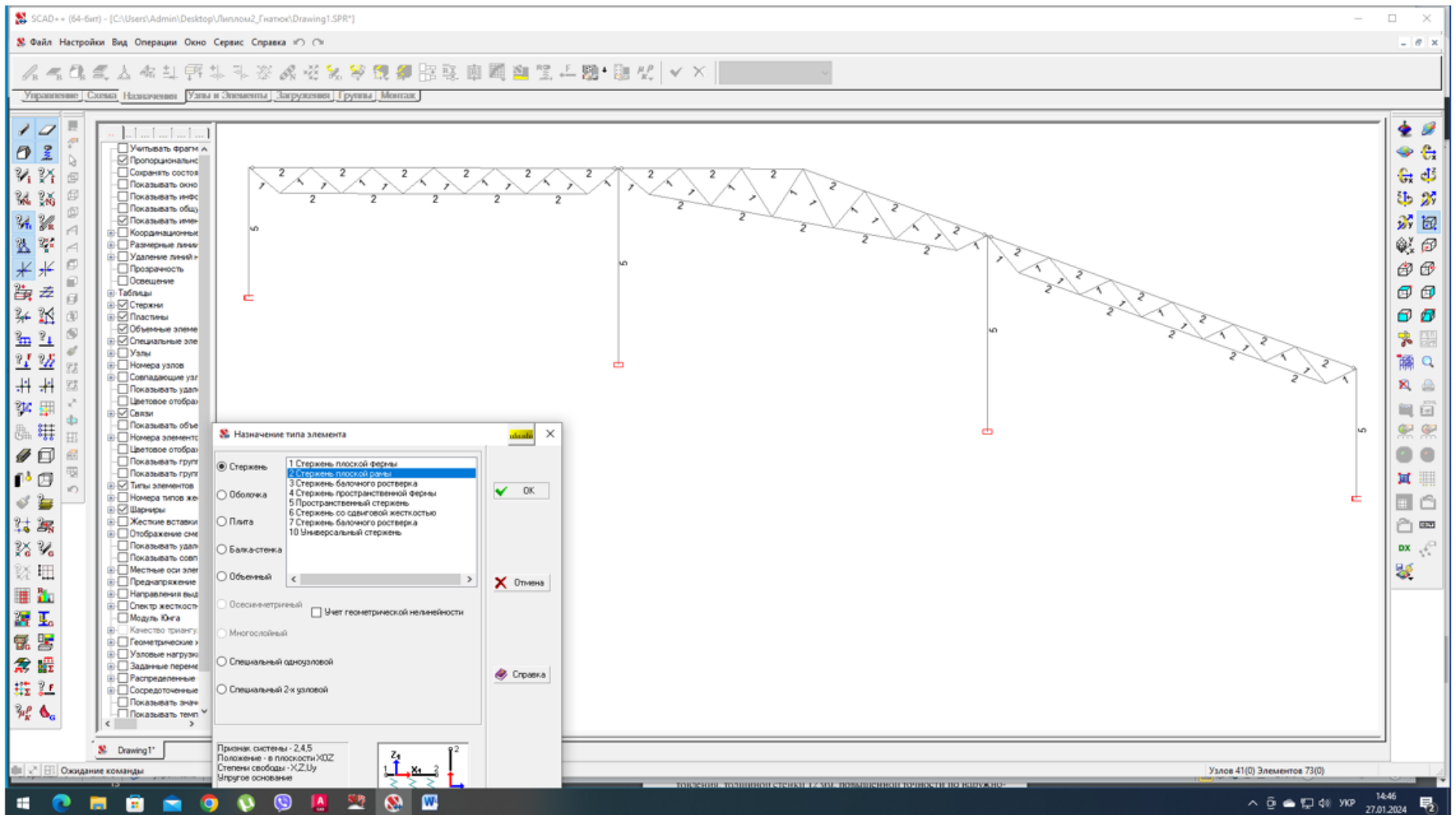


Рис. 2.4 Приняті типи стержнів поперечної рами

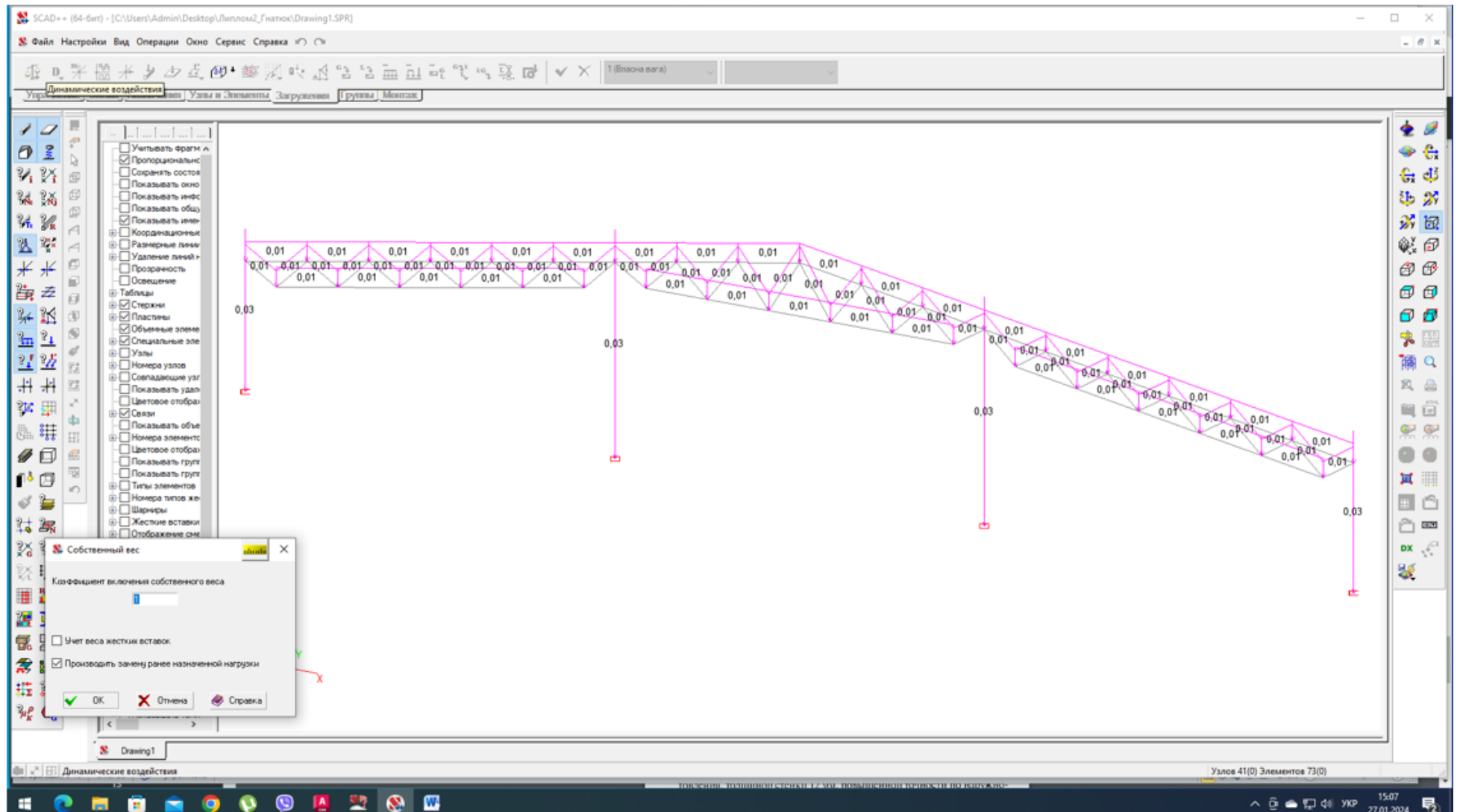


Рис. 2.5 Навантаження від власної ваги рами

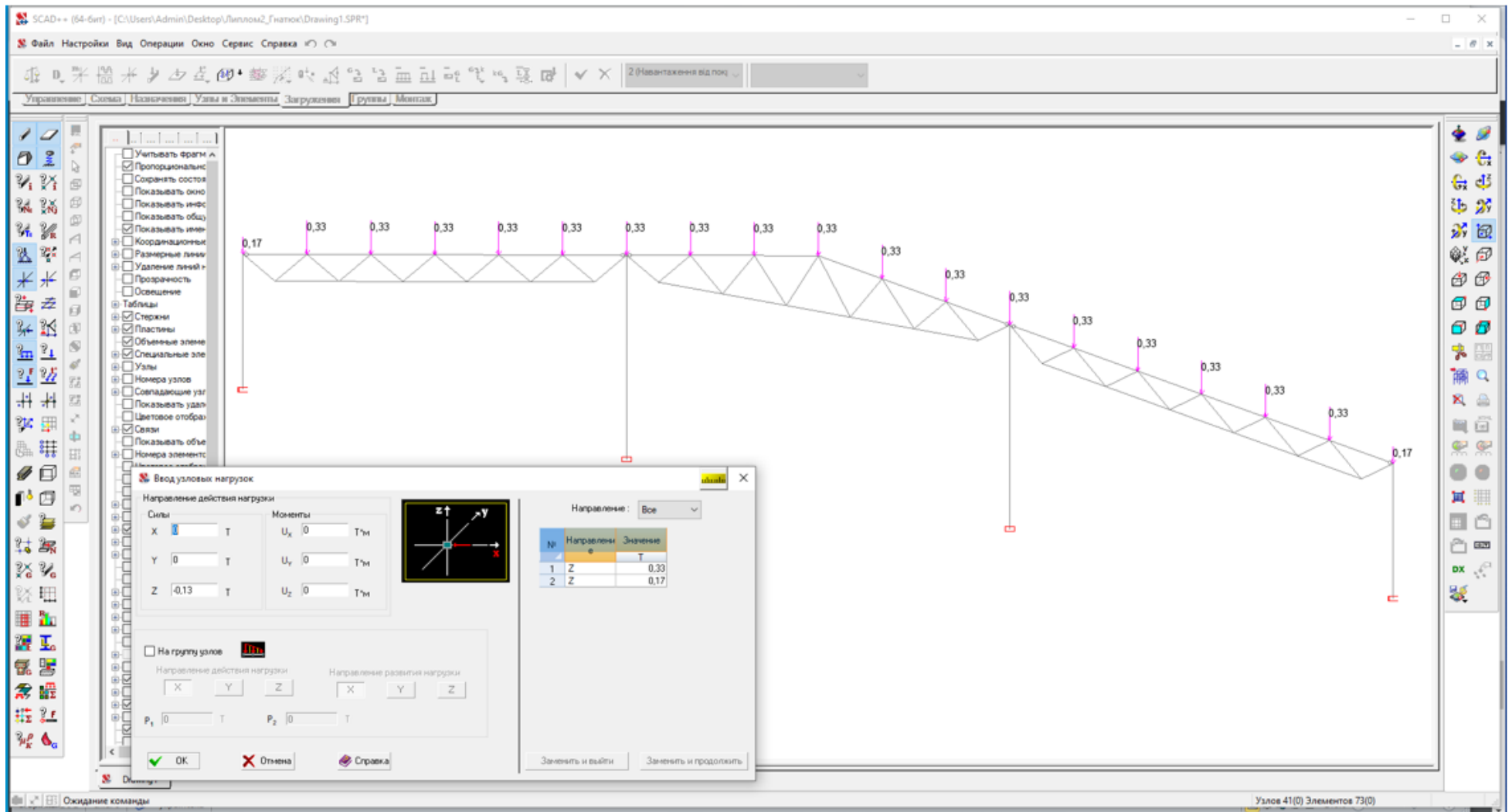


Рис. 2.6 Навантаження від ваги покрівлі на раму

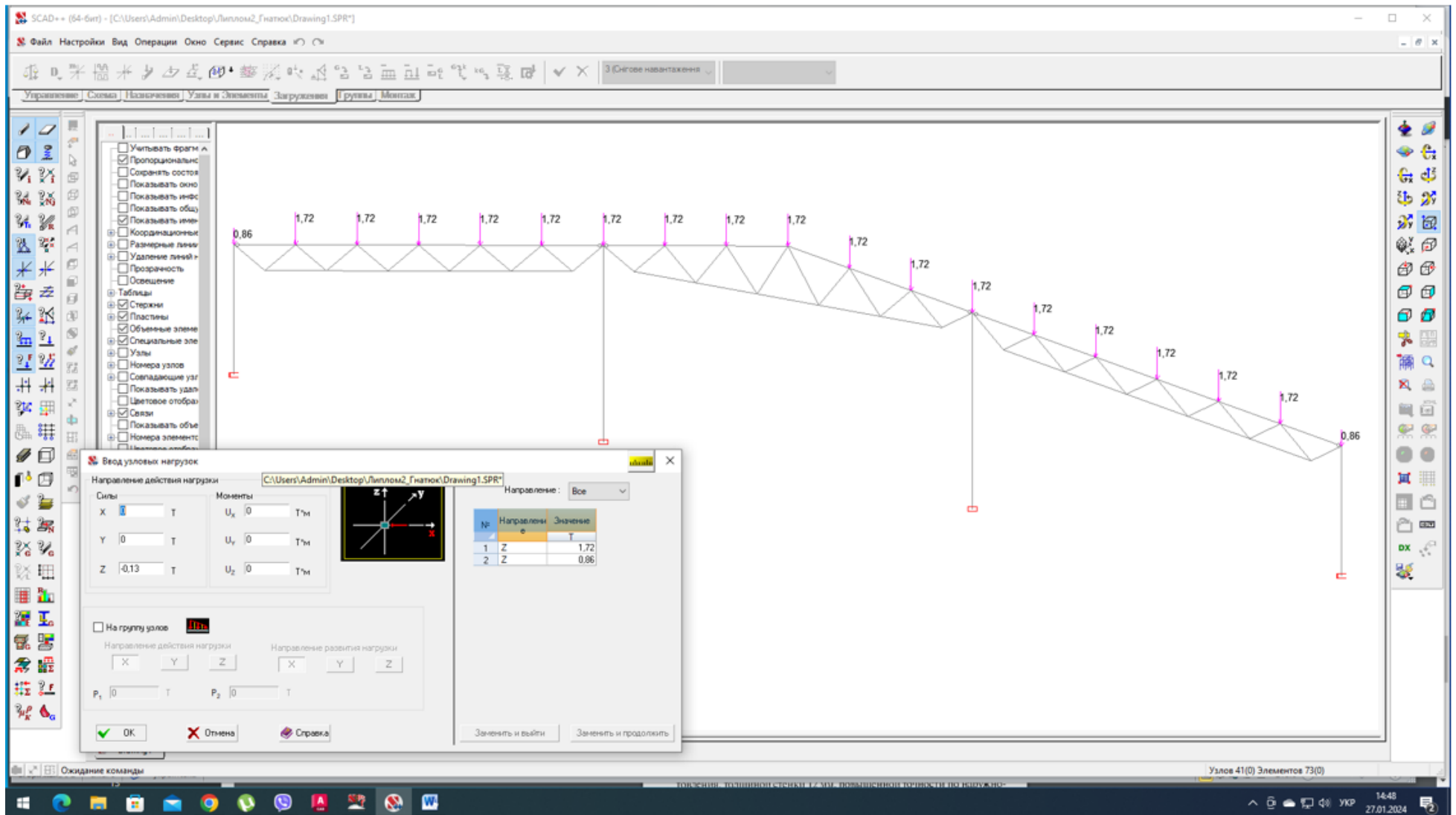


Рис. 2.7 Навантаження від снігового тиску

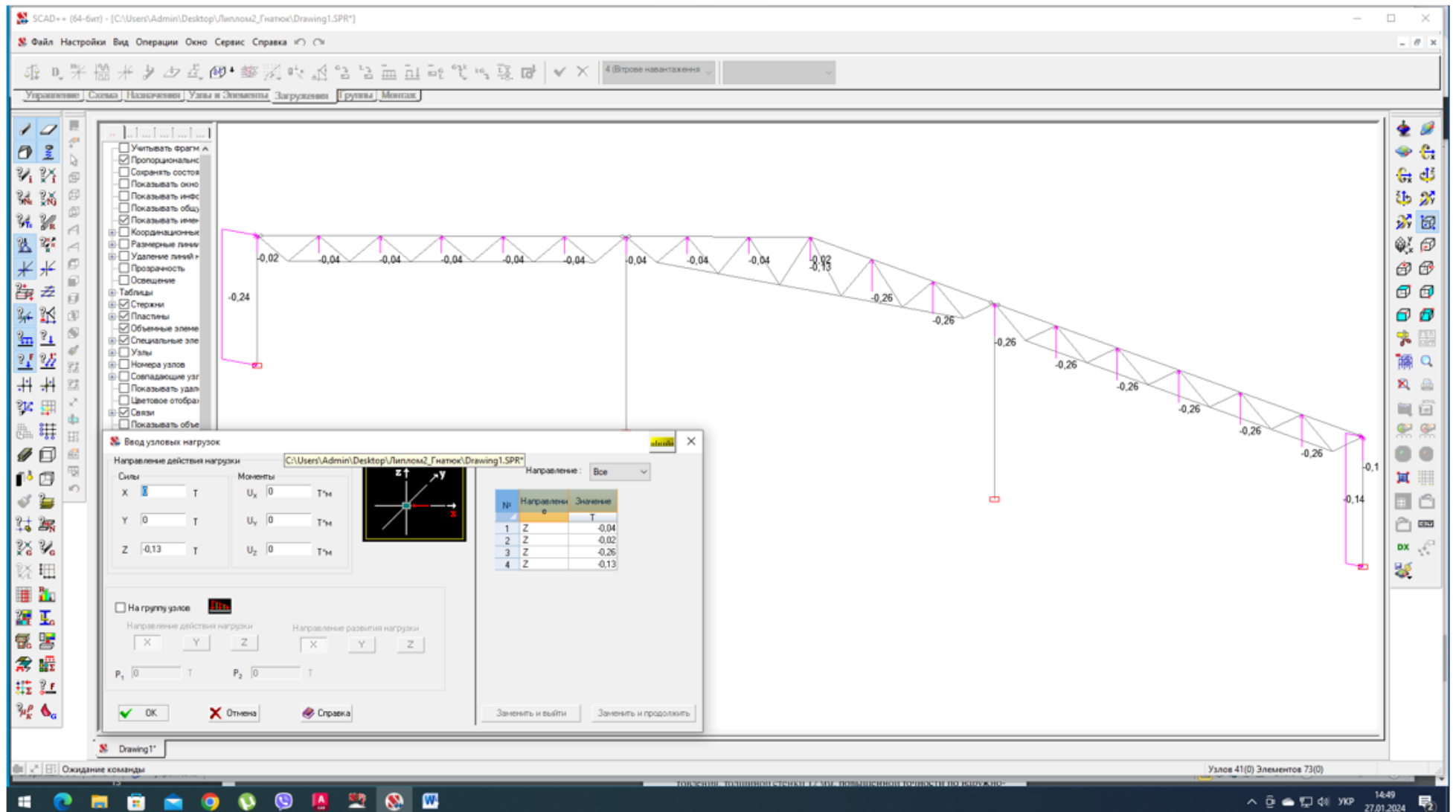


Рис. 2.8 Навантаження від вітрового тиску

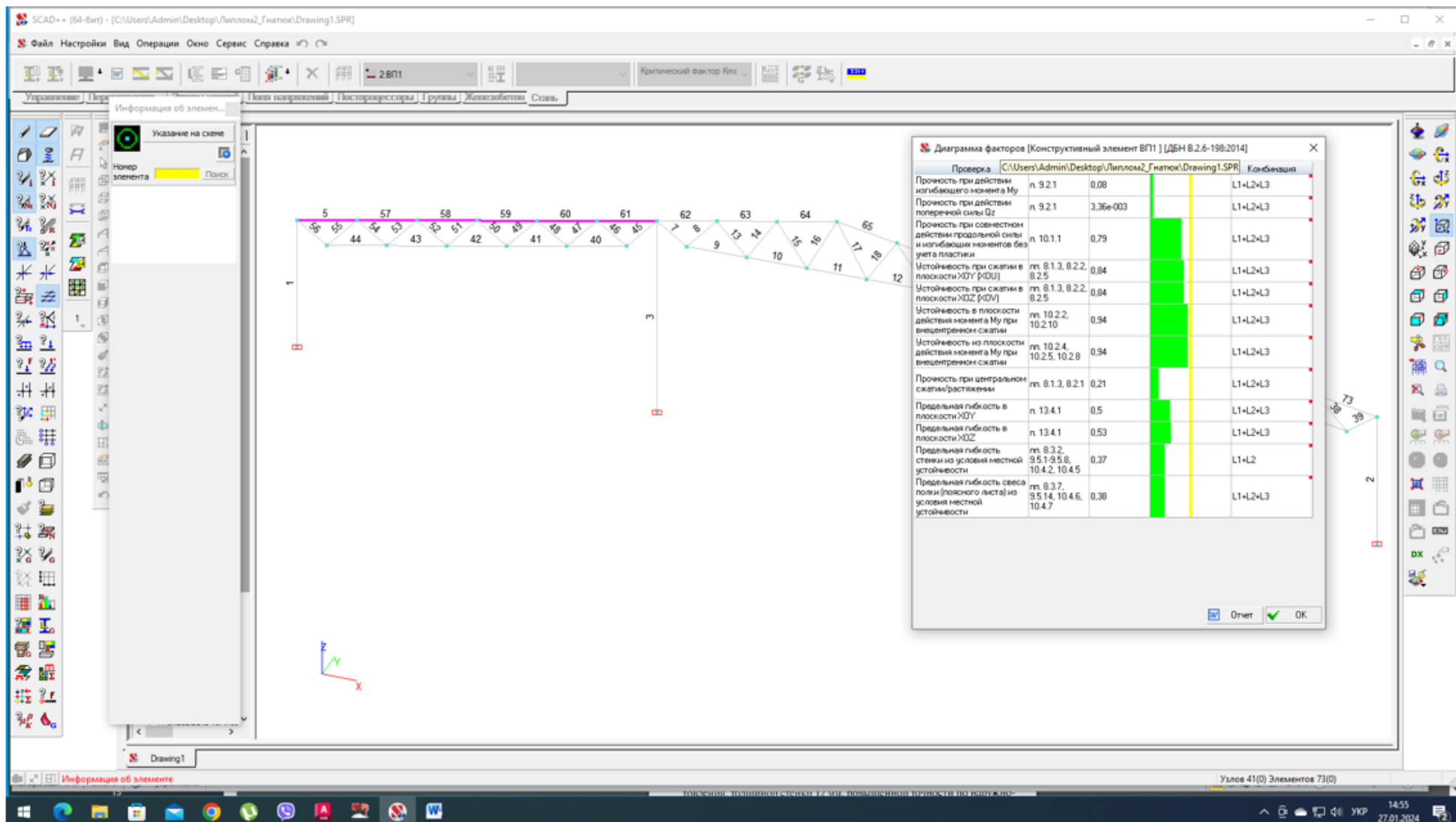


Рис. 2.9 Результаты перевірного верхнього поясу ферми

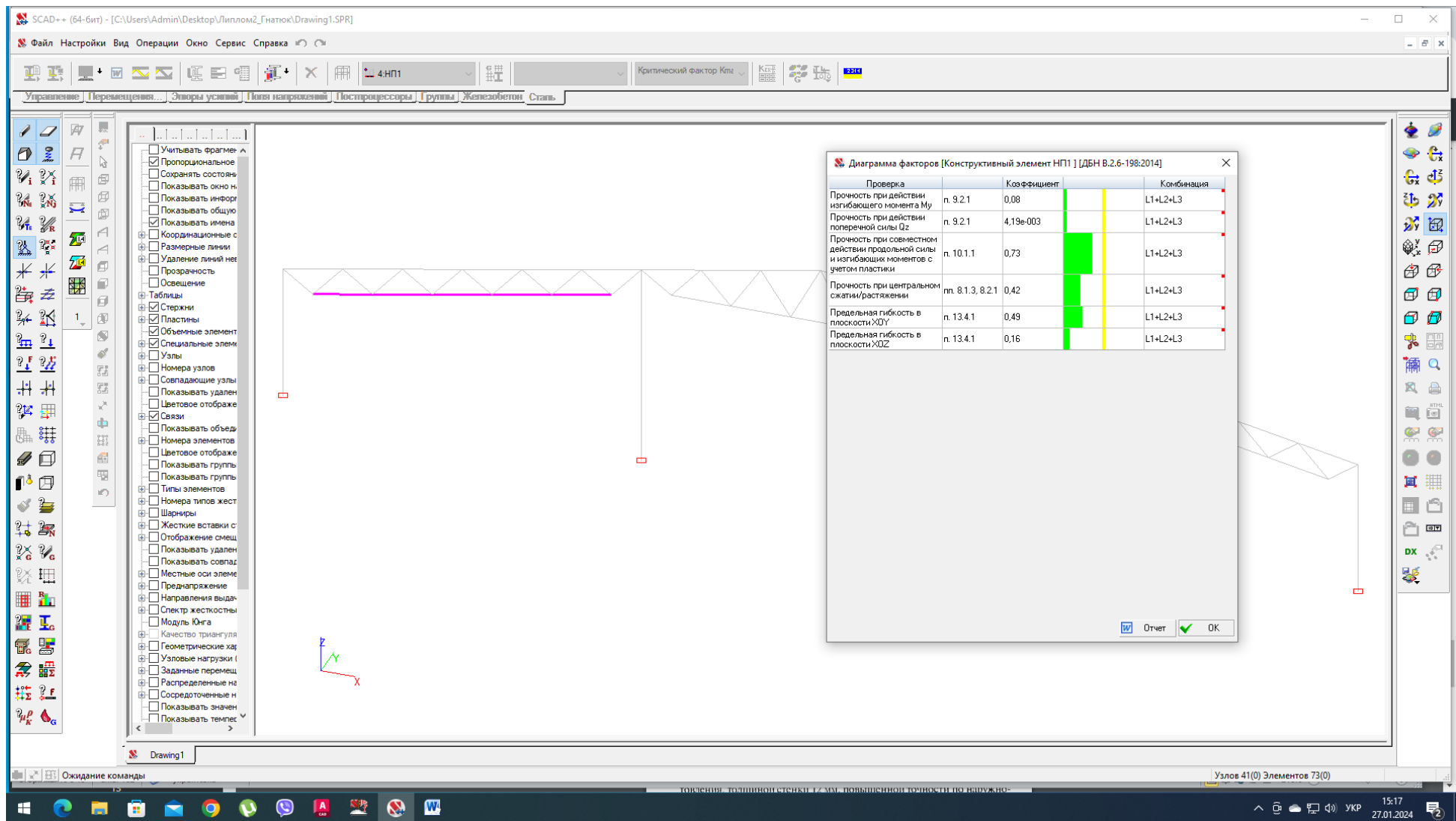


Рис. 2.10 Результати перевірного розрахунку нижнього поясу ферми

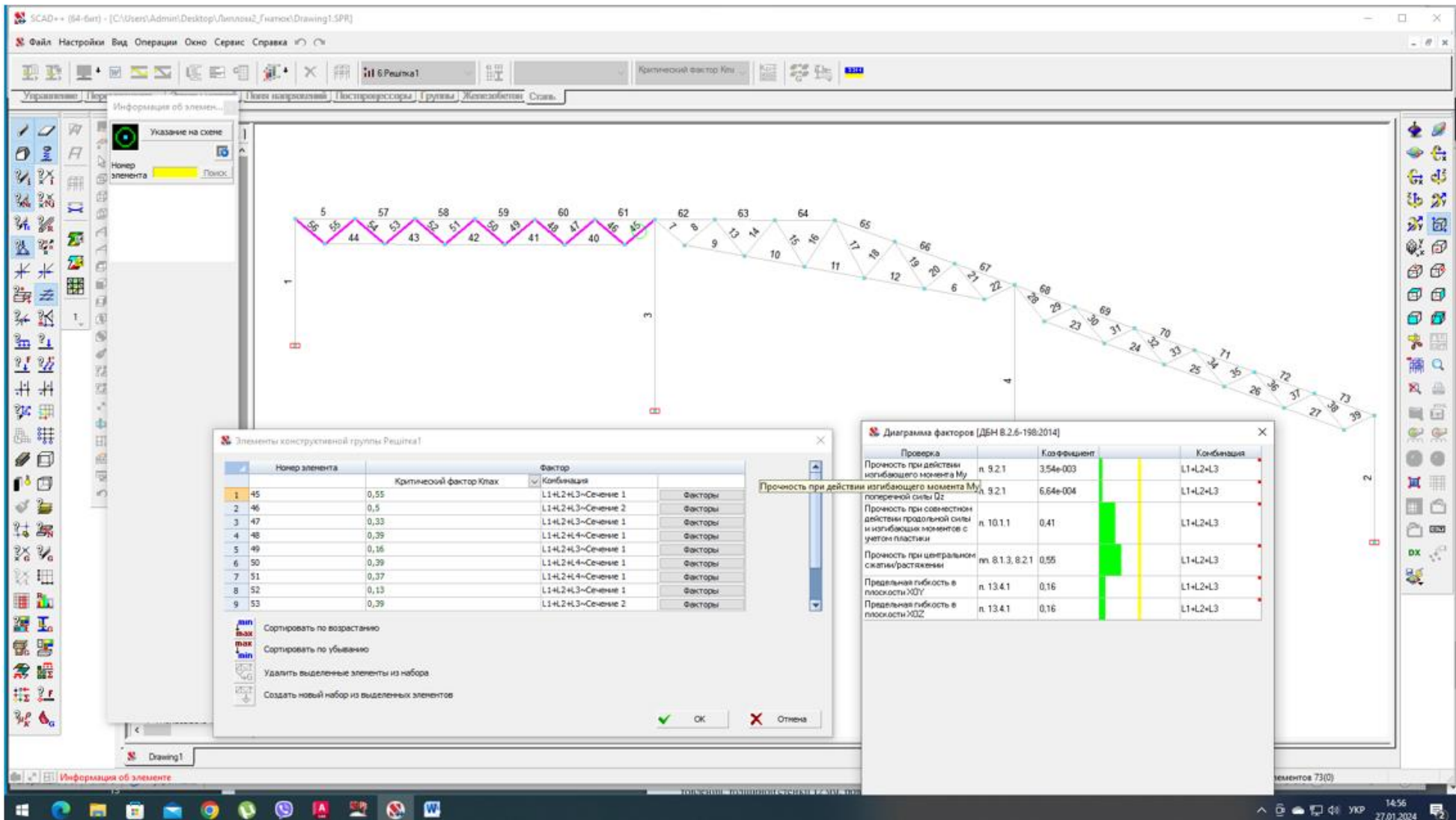


Рис. 2.11 Результаты перевірного розрахунку розкосів ферми

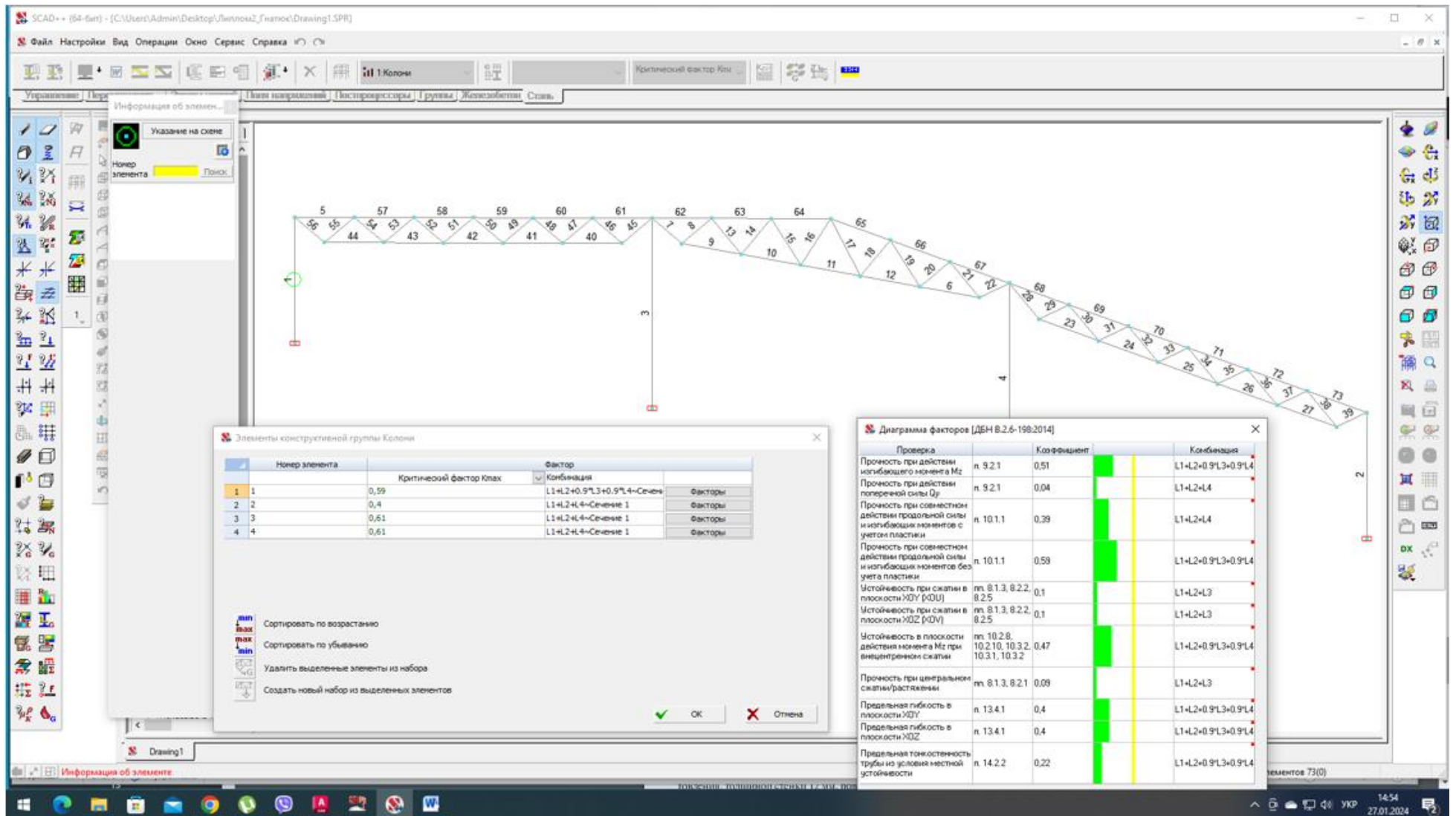


Рис. 2.12 Результаты проверочного расчета колонн

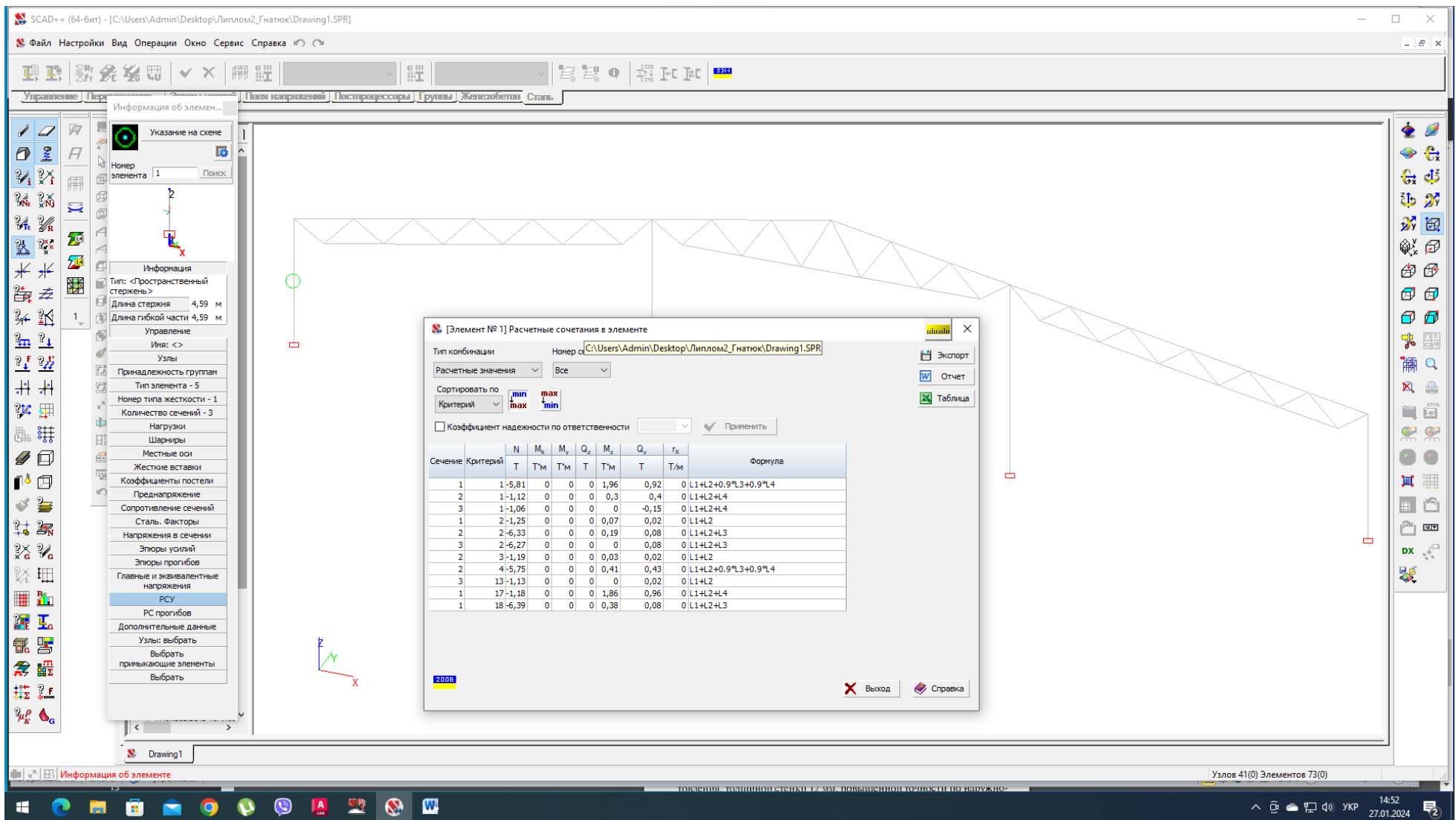


Рис. 2.13 Розрахункові зусилля в крайній колоні 1.

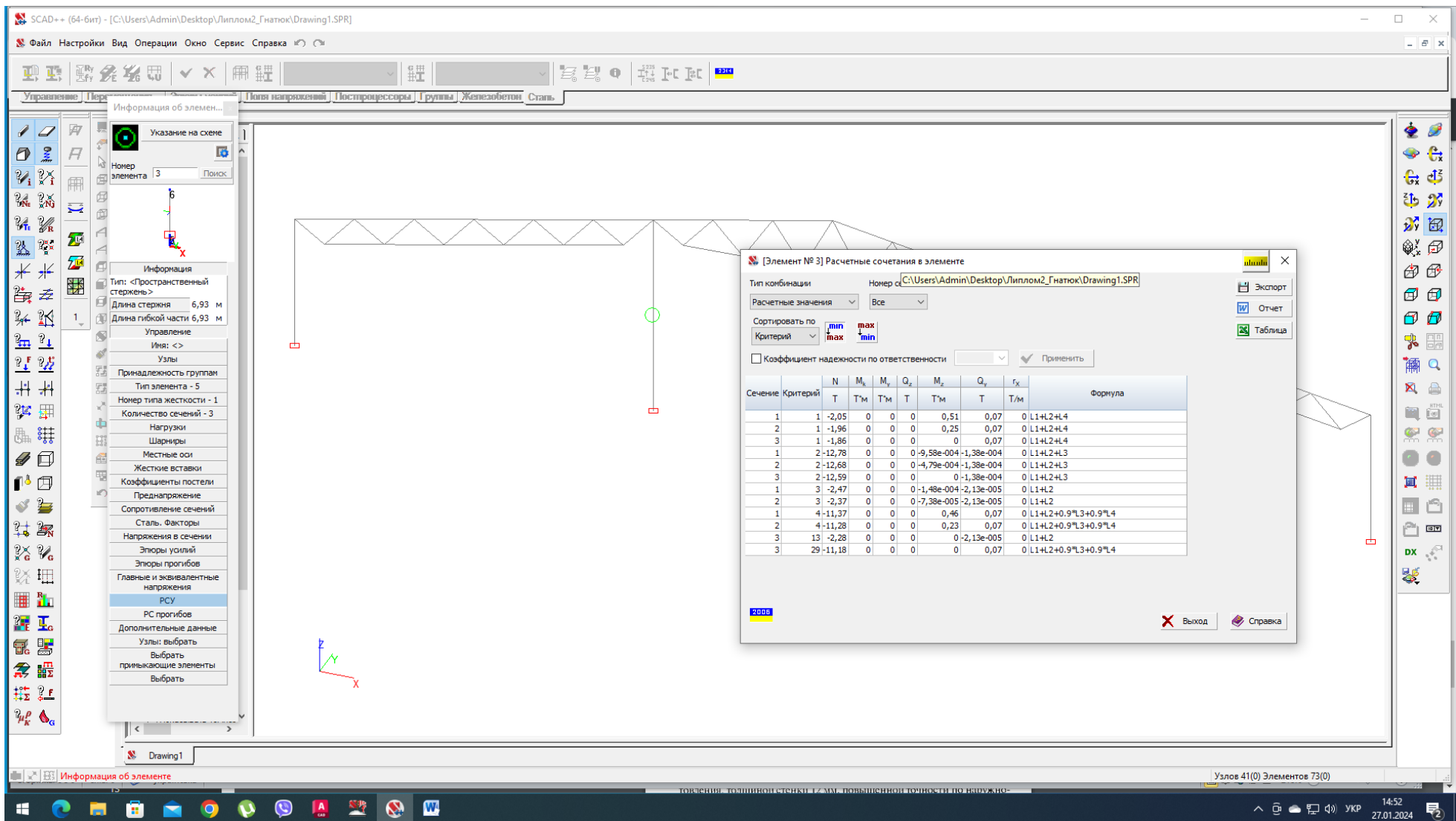


Рис. 2.14 Розрахункові зусилля в середній колоні 2

У відповідності до результатів інженерних вишукувань (розділ 1) ґрунт основи – глина напівтверда з такими інженерно-геологічними характеристиками: $W = 0,23$; $I_p = 0,19$; $I_L = 0,19$; $\gamma_{II} = 19,3$ кН/м³; $e = 0,74$; $E = 18$ МПа; $\varphi_{II} = 17^0$; $c_{II} = 50$ кПа.

Для ґрунтів з такими характеристиками $R_0 = 335,3$ кПа за табл. Е.3 [40].

Глибину закладання фундаментів з конструктивних міркувань приймаємо 1,4 м.

Тоді приймаємо площу фундаменту

$$A = \frac{N_{II}}{(R_0 - \beta \gamma_{\phi} d)} = \frac{639}{(335,3 - 20 \cdot 1,4)} = 2,15 \text{ м}^2,$$

у цій формулі β – коефіцієнт врахування об'ємної ваги розпушеного ґрунту у порівнянні з об'ємною вагою фундаменту γ_{ϕ} , у практичних розрахунках приймаємо $\beta \gamma_{\phi} = 20$ кН/м³.

Попередньо приймаємо конструкцію фундаменту з розмірами підосви 1,5×1,5 м та її площею $A_f = 1,5 \times 1,5 = 2,25$ м² (рис. 2.15).

Знайдемо ексцентриситет, який створюється розрахунковим моментом: $e = M/N = 196/591 = 0,33$ м $> 0,03 l = 0,03 \cdot 1,5 = 0,045$ м, отже фундамент потрібно розраховувати як позацентрово навантажений.

Для відношення $L/H = 72/8,3 = 8,67 < 4$, то коефіцієнти за табл. Е.7 [40] приймаємо $\gamma_{c1} = 1,25$, $\gamma_{c2} = 1,0$. У випадку, коли значення φ_{II} та c_{II} приймаються за таблицями коефіцієнт $k = 1,1$, коефіцієнт $k_z = 1,0$ при ширині фундаменту менше 10 метрів.

Для квадратного фундаменту з шириною $b = 1,5$ м знайдемо опір ґрунту під його підосвою попередньо визначивши за табл. Е.8 [40] при $\varphi_{II} = 17^0$: $M_{\gamma} = 0,39$; $M_q = 2,57$; $M_c = 5,15$, оскільки будинок безпідвальний, то глибина підвалу $d_b = 0$, отже третій доданок в дужках також буде рівним 0. Об'ємну вагу розпушеного ґрунту, який залягає вище підосви фундаментів приймаємо $\gamma'_{II} = 16$ кН/м³.

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c) =$$

$$= \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,39 \cdot 1 \cdot 1,5 \cdot 19,3 + 2,57 \cdot 1,4 \cdot 16 + 0 + 5,15 \cdot 50) =$$

$$= 1,14 \cdot (11,29 + 57,57 + 0 + 257,5) = 372,1 \text{ кПа.}$$

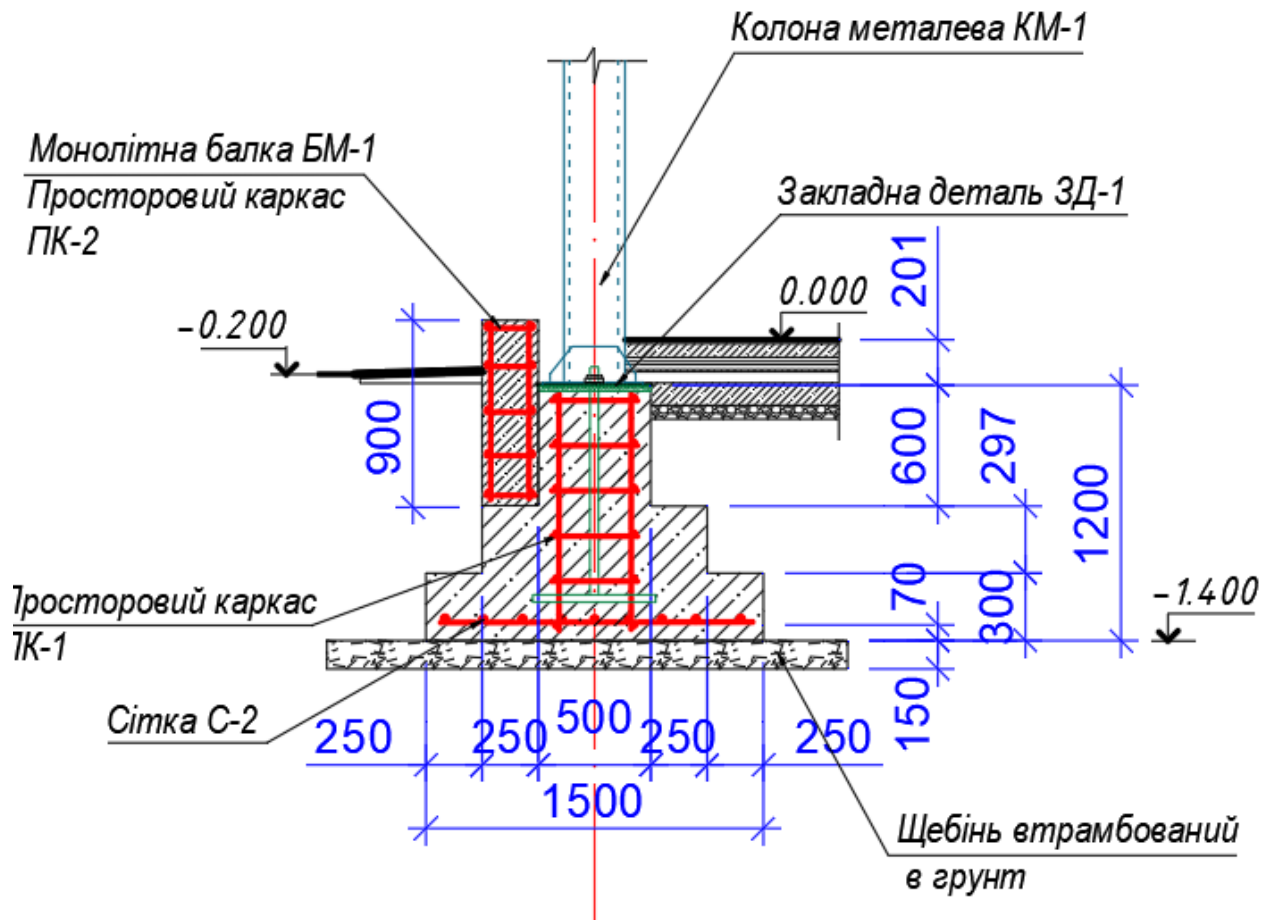


Рис. 2.15 Конструкція фундаменту під колону крайнього ряду

Об'єм бетону фундаменту:

$$V_f = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 0,3 + 1 \cdot 1 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,6 = 1,125 \text{ м}^3.$$

При об'ємній вазі залізобетону $\gamma_f = 25 \text{ кН/м}^3$, вага бетону фундаменту

$$G_f = V_f \cdot 25 = 1,125 \cdot 25 = 28,12 \text{ кН.}$$

Об'єм ґрунту на обрізах фундаменту:

$$V_g = V - V_f = 1,5 \cdot 1,5 \cdot 1,4 - 1,125 = 2,025 \text{ м}^3$$

Вага ґрунту:

$$G_g = V_g \cdot 16 = 2,025 \cdot 16 = 32,4 \text{ кН.}$$

Знайдемо найбільший і найменший крайові тиски під подошвою фундаменту:

для першого поєднання навантажень $M_{max} = 196 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $N_{відп} = 591 \text{ кН}$

$$p_{max} = \frac{591 + 28,12 + 32,4}{1,5 \cdot 1,5} + \frac{6 \cdot 196}{1,5 \cdot 1,5^2} = 289,57 + 148,44 = \\ = 438,01 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = \frac{639 + 28,12 + 32,4}{1,5 \cdot 1,5} - \frac{6 \cdot 196}{1,5 \cdot 1,5^2} = 289,57 - 148,44 = \\ = 141,13 \text{ кПа}$$

Умови $p_{max} \leq 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 372,1 = 446,5 \text{ кПа}$ та $p_{min} > 0$

виконуються.

для другого поєднання навантажень $N_{макс} = 639 \text{ кН}$, $M_{відп} = 38 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$p_{max} = \frac{639 + 28,12 + 32,4}{1,5 \cdot 1,5} + \frac{6 \cdot 38}{1,5 \cdot 1,5^2} = 310,9 + 67,56 = 378,45 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = \frac{639 + 28,12 + 32,4}{1,5 \cdot 1,5} - \frac{6 \cdot 38}{1,5 \cdot 1,5^2} = 310,9 - 67,56 = 243,38 \text{ кПа}$$

Умови $p_{max} \leq 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 372,1 = 446,5 \text{ кПа}$ та $p_{min} > 0$

виконуються.

2.4.2 Розрахунок фундаменту під середню колону

У першому наближенні умовно приймемо, що фундамент центрально завантажений силою $N_{макс} = 1278 \text{ кН}$.

У першому наближенні площа фундаменту

$$A = \frac{N_{II}}{(R_0 - \beta \gamma_{\phi} d)} = \frac{1278}{(335,3 - 20 \cdot 1,4)} = 4,3 \text{ м}^2,$$

Попередньо приймемо розміри підосви $2 \times 2 \text{ м}$ та площею $A_f = 2 \times 2 = 4,0 \text{ м}^2$. Конструкція фундаменту відображена на рис. 2.15.

Опір ґрунту під підосвою проєктованого фундаменту:

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot k_z \cdot b \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_1 \cdot \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \cdot \gamma'_{II} + M_c \cdot c) = \\ = \frac{1,25 \cdot 1}{1,1} \cdot (0,39 \cdot 1 \cdot 2 \cdot 19,3 + 2,57 \cdot 1,4 \cdot 16 + 0 + 5,15 \cdot 50) = \\ = 1,14 \cdot (15,06 + 57,57 + 0 + 257,5) = 376,3 \text{ кПа}.$$

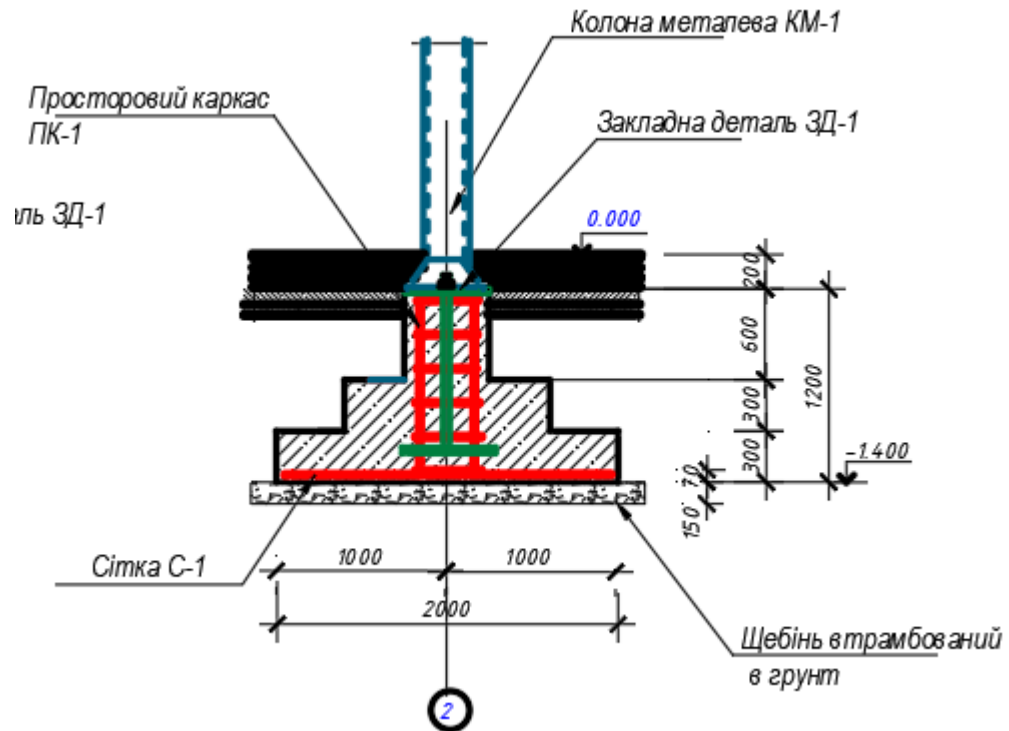


Рис. 2.16 Конструкція фундаменту під колону середнього ряду

$$V_f = 2 \cdot 2 \cdot 0,3 + 1,25 \cdot 1,25 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 0,5 \cdot 0,6 = 1,82 \text{ м}^3.$$

$$G_f = V_f \cdot 25 = 1,125 \cdot 25 = 45,47 \text{ кН.}$$

$$V_g = V - V_f = 2 \cdot 2 \cdot 1,4 - 1,82 = 3,78 \text{ м}^3$$

Вага ґрунту:

$$G_g = V_g \cdot 16 = 3,78 \cdot 16 = 60,48 \text{ кН.}$$

Для першого поєднання навантажень $M_{max} = 46 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $N_{відп} = 1137 \text{ кН}$

$$p_{max} = \frac{1137 + 45,47 + 60,48}{2 \cdot 2} + \frac{6 \cdot 46}{2 \cdot 2^2} = 310,73 + 34,5 = 345,23 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = \frac{639 + 45,47 + 60,48}{2 \cdot 2} - \frac{6 \cdot 46}{2 \cdot 2^2} = 310,73 - 34,5 = 276,23 \text{ кПа}$$

Умови $p_{max} \leq 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 372,1 = 446,5 \text{ кПа}$ та $p_{min} > 0$

виконуються.

Для другого поєднання навантажень $N_{макс} = 1278 \text{ кН}$, $M_{відп} = 0,14 \text{ кН} \cdot \text{м}$

$$p_{max} = \frac{1278 + 45,47 + 60,48}{2 \cdot 2} + \frac{6 \cdot 0,14}{2 \cdot 2^2} = 346,0 + 0,11 = 346,11 \text{ кПа}$$

$$p_{min} = \frac{1278 + 45,47 + 60,48}{2 \cdot 2} - \frac{6 \cdot 0,14}{2 \cdot 2^2} = 346,0 - 0,11 = 345,89 \text{ кПа}$$

Умови $p_{max} \leq 1,2 \cdot R = 1,2 \cdot 372,1 = 446,5 \text{ кПа}$ та $p_{min} > 0$
виконуються.

3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Технологічна карта на монтаж металевих колон

Технологічна карта відображає обсяги робіт по окремих етапах монтажу. Відповідні технологічні схеми монтажу конструкцій та їх строповки, схеми та креслення заробки стиків, графіки монтажу, Вказівки по веденню монтажних робіт, вимоги до якості монтажу, розрахунки потреби В машинах і робітниках, специфікація обладнання, основних засобів, пристосувань та інструментів, рішення, що забезпечують безпеку організації технологічних процесів і Виконання робіт, техніко-економічні показники монтажних робіт. Дана технологічна карта розроблена на монтаж колон на одній захватці проектованої будівлі.

Основні елементи - колони довжиною 7,0 м (22 шт.).

Картою передбачений монтаж колон автомобільним краном при висоті будівлі до 13,5м.

3.2 Організація і технологія виконання робіт

Роботи по монтажу колон одноповерхових будівель виконують наступним чином:

Верх фундаментів, які вже зведені раніше, ретельно вирівнюють до проектною позначки і перевіряють правильність за допомогою рейки та нівеліру. Опорні площини башмаків колон фрезерують на заводі.

В зоні дії монтажного крану колону розміщують на дерев'яних підкладках. Стропують колону за верхній кінець для досягнення вертикальності подання її до місця встановлення і цим самим значно полегшуючи наведення башмаку на анкерні болти.

Для пришвидшення операцій по стропуванні і розстропуванні застосовують пристрій, що складається з рамки, що защемлює колону в верхній частині та тяги, що закріплені до провусини в кронштейні на нижньому кінці колони. Даний пристрій забезпечує встановлення у вертикальне положення

колони та розстроповку з рівня землі від'єднанням тяги від провусини. Після закінчення установки кронштейн зрізують.

Після підйому колону подають до фундаменту і наводять її на анкерні болти, з яких зняті гайки, що попередньо прогнані по їх різьбі. Останню необхідно змащувати та захищати від пошкодження. Для цього виступаючі частини болтів оснащують ковпачками з газових трубок з конусним загостренням зверху. Це дозволяє легко направляти колону на проектне положення. Трубки повинні мати внутрішній діаметр таким, що дозволяє їм вільно надіватися на анкерний болт, а зовнішній приймається таким щоб ковпачки проходили крізь отвори в башмаку.

Вертикальність колон перевіряють теодолітами.

Розстроповка проводиться тільки після надійного закріплення. встановлені та вивірені колони міцно затягують гайками анкерних болтів. Крім того колони в площині найменшої стійкості оснащують розчалками, що приєднані нижніми кінцям до фундаментів сусідніх колон.

3.3. Вибір монтажного крану

Монтажна маса елемента визначається як сума мас елемента що монтується і вантажозахватних пристосувань.

$$m_{\text{ел}} + m_{\text{власна}} + m_{\text{пристос}} = 0,65 + 0,15 + 2 \cdot 0,05 = 0,9\text{т},$$

де 0,65 - вага монтажного елемента, т;

0,15 - вага пристосування для строповки, т;

0,05 - вага однієї розчалки, т.

Потрібна висота піднімання гака крану визначається так:

$$H_{\text{кр}}^{\text{пт}} = h_{\text{пол}} + h_{\text{з}} + h_{\text{е}} + h_{\text{с}}$$

де $h_{\text{е}}$ - висота колами 7,0 м.

$h_{\text{з}}$ - запас по висоті між рівнем землі і низом монтажного елемента.

$h_{\text{с}}$ - розрахункова висота вантажозахватного пристрою.

$h_{\text{пол}}$ - висота поліспасту в стягнутому положенні.

При висоті підйому 10,4м виліт стріли - 17,5 м.

$$H_{кр}^{пт} = 7,0 + 0,5 + 1 = 8,5 \text{ м}$$

Потрібний виліт гака

$$l_{пт}^{стр} = \sqrt{8,5^2 + 6^2} = 10,4 \text{ м}$$

Підбираємо кран КС 45-72 (рис 3.1, табл 3.1).

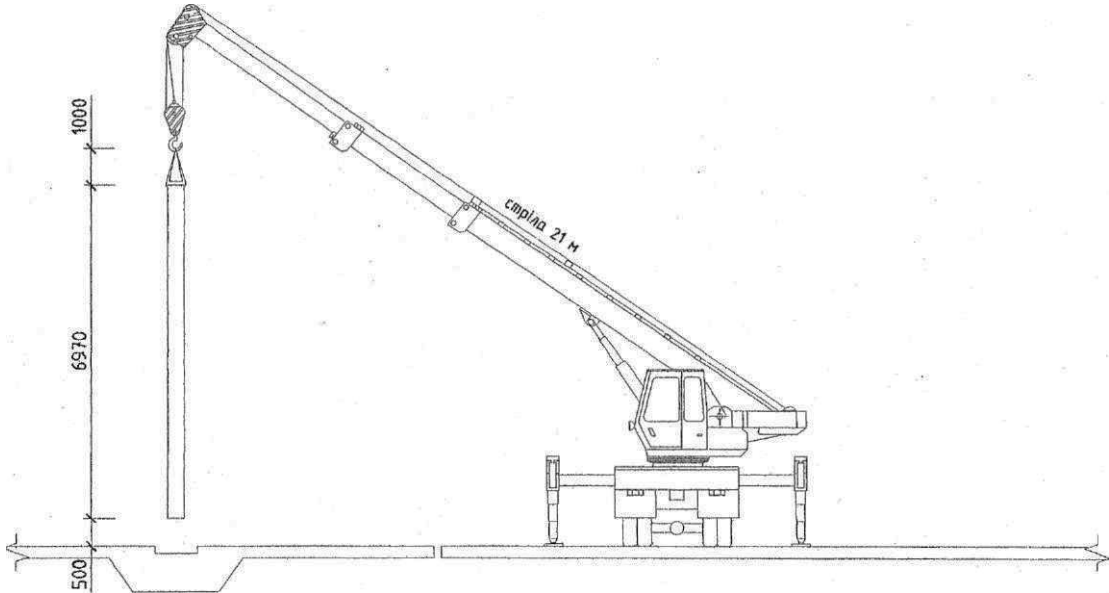


Рис.3.1 Монтажний автомобільний кран КС 45-72

Табл. 3.1

Характеристики монтажного автомобільного крана КС 45-72

Розрахункові параметри				Параметри крана					Посилання на джерело
Монтажна вага, т	Потрібна висота підйому гака крана $h_{к,м}$	Потрібний виліт крана l , м	Потрібна довжина стріли крана $L_{стр, м}$	Тип і марка крана	Вантажопідйомність крана, т	Висота підйому крана $h_{к,м}$	Виліт кран, l , м	Довжина стріли, $L_{стр, м}$	
0,65	8,5	6	15	КС 45-72	25	21	18	21	В.П. Станевський "Будівельні крани"

3.4. Розрахунок об'ємів будівельно-монтажних робіт

Розрахунок об'ємів робіт на будівництво складу №1 приведено у таблиці 3.2.

Табл. 3.2

Об'єми будівельно-монтажних робіт на об'єкт

№ п/п	Назви робіт	Од. виміру	Обєми
1	2	3	4
1	Зняття рослинного шару бульдозером	м ³	1800
2	Розробка ґрунту під стакани фундаментів екскаватором	м ³	900
3	Влаштування підготовки з утрамбованого щебню під фундаменти К-1 (2×2 м)	м ³	21,78
4	Влаштування підготовки з утрамбованого щебню під фундаменти К-2 (1,5×1,5 м)	м ³	9,54
5	Влаштування опалубки під з/б фундаменти стаканного типу К-1	шт	22
6	Влаштування опалубки під з/б фундаменти стаканного типу К-2	шт	30
7	Влаштування з/б фундаменту К-1	м ³	57,0
8	Влаштування з/б фундаменту К-2	м ³	26,4
9	Влаштування вертикальної гідроізоляції гарячим бутумом К-1 (7,4м ² ×22)	м ²	222,0
10	Влаштування вертикальної гідроізоляції гарячим бутумом К-2 (6,2м ² ×30)	м ²	136,4
11	Засипка пазух фундаменту	м ³	816
12	Улаштування піщаної подушки під монолітну балку БМ-1	м ³	16,5

1	2	3	4
13	Улаштування опалубки під монолітну балку БМ-1	шт	24
14	Бетонування з/б балки БМ-1	м ³	48,6
15	Виготовлення металевих колон КМ-1 та КМ-2	т	16,795
16	Монтаж металевих колон КМ-1 та КМ-2	т	16,795
17	Монтаж колон фахверка КФ-1 (41 шт)	т	1,97
18	Ґрунтовка металокопструкцій (колони)	м ²	81,90
19	Виготовлення кроквяних металевих ферм Ф-1 та Ф-2	т	14,31
20	Монтаж кроквяних металевих ферм Ф-1 та Ф-2	т	14,31
21	Ґрунтовка металокопструкцій (ферми)	м ²	14,31
22	Монтаж зв'язків по фермах		
	верхній пояс	т	2,66
	нижній пояс	т	8,145
23	Ґрунтовка металокопструкцій (зв'язки)	м ²	236,21
24	Монтаж прогонів (швелер № 16, 18 шт.)	т	16,95
25	Ґрунтовка металокопструкцій (прогони)	м ²	475,8
26	Олійне фарбування металевих копструкцій	м ²	1653,59
27	Монтаж сендвіч-панелей стін	м ²	954,0
28	Монтаж сендвіч-панелей даху	м ²	5972,0
29	Монтаж водовідливів, коньків, кутиків, стикових і т. д.	шт	1254
30	Монтаж віконних блоків	м ²	80,64
31	Монтаж воріт	м ²	43,2
32	Підготовка під підлогу	м ³	777,6
33	Прокладання гідроізоляції із плівки	м ²	2592,0
34	Улаштування бетонної підлоги із захисним шаром (топінг)	м ³	518,4

3.5 Потреба в основних будівельних машинах та транспортних засобах

Потреба розраховується на основі виконаних об'ємів робіт в фізичних вимірах та відносно річної продуктивності будівельних машин згідно прийнятого способу, тривалості виконання робіт, з огляду на їх заплановану продуктивність подані в таблиці 3.3:

Таблиця 3.3

Основні машини і механізми

№	Найменування	Марка, тип	Кількість, шт.
1	Екскаватор-зворотня лопата, містк. 0,5м	ЕС-3322А	1
2	Бульдозер	ДТ-75	1
3	Автогрейдер	ДЗ-ІТ-І	1
4	Зварювальний трансформатор змінного струму	СТЕ-34	1
5	Зварювальний трансформатор постійного струму	АСДП-500РУ	1
6	Автомобілі-самоскиди, в/п 4,0 т	ЗІЛ- 130	1
7	Автомобілі-самоскиди, в/п 7,0 т	МАЗ-500	1
8	Кран, в/п 16,0 т	КС 45-72	1
9	Плитовіз вантажопідйомністю 11 тс	МАЗ-200В	2
10	Пневмотрамбовка	ТР-1	4
11	Пересувна компресорна станція	ПКС-5	1
12	Кран стріловий автомобільний	СМК-10	1
13	Вібратори	1-21 А	1
14	Насос відкритого водовідливу прод. до 120 м ³ /год.	С-245 "Андіжанець"	1

Потрібні марки будівельних машин і механізмів уточнити, беручи до уваги їх наявність у підрядній будівельній організації.

При необхідності потрібну кількість окремих видів будівельних спеціалізованих машин та автотранспорту, прийнятих по нормах, можемо замінити такою ж кількістю (по продуктивності) інших машин, що виконують таку ж роботу, згідно з вимогами будівельного виробництва.

Вимоги щодо точності монтажу металевих конструкцій приведені у табл.

3.4

Табл. 3.4

Відхилення при монтажу сталевих конструкцій

№ п/п	Найменування відхилень	Граничні відхилення
1	Колони Відхилення позначки опорної поверхні колони, що встановлена на відлиту фрезеровану плиту на фундаменти (або закладні деталі)	+,- 1,5мм +,- 5 мм
2	Зміщення осей колон відносно розбивочних осей (в нижньому перерізі)	+,- 5 мм
3	Відхилення осі колони від вертикалі у верхньому перерізі при висоті до 10 м.	15 мм
4	Стріла прогину (кривизна)	1/750 висоти колони
5	Найбільший однобічний зазор між фрезерованими поверхнями в стиках колон.	1/1500 поперечного розміру вітки колони, в стику - 0,5 мм.

3.6 Забезпечення будівництва електроенергією, паливом, водою, стиснутим повітрям та киснем

Потреба будівництва в ресурсах визначена в табл. 3.5 [42].

Таблиця 3.5

Потреба в матеріальних ресурсах

№ п/п	Матеріально-технічні ресурси	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	2	3	4	5
1	Електроенергія	кВт/год	326,7	
2	Вода	м ³	65	
3	Компресор пересувний з двигуном внутрішнього згорання для забезпечення будівництва стислим повітрям	шт.	1	
4	Кисень технічний газоподібний	м ³	257,2	
5	Вода на пожежогасіння	л/сек	10	

3.7. Потреба в складах для зберігання матеріалів та виробів

Розрахунок постійних і тимчасових складських приміщень, навісів та відкритих складських майданчиків, потрібних для зберігання матеріалів та готових виробів виконаний виходячи з об'ємів робіт, що виконуються та показаний у таблиці 3.6.

3.8. Потреба в робочих кадрах

Розрахунок забезпечення будівництва робочими кадрами зроблений згідно календарного графіка. Розрахунок приведений у таблиці 3.7.

Таблиця 3.6

Потреба у складських приміщеннях

№ п/п	Назва складів	Матеріали та вироби, що підлягають збереженні	Нормативний показник, м ²	Потрібна площа, м ²
1	Опалювальний закритий	Хімікати, фарби, оліфа, спецодяг.	16,0	16,0
2	Неопалювальний закритий	Пакування, термоізоляційні матеріали, електропроводи, троси, ланцюги. Інструмент, гвіздки, металеві вироби	16,0	16,0
		Разом	-	32,0

Таблиця 3.7

Потреба в робочих кадрах

№ п/п	Назва складів	Матеріали та вироби, що підлягають збереженні	Нормативний показник	Потрібна площа, м ²
1	Тривалість будівництва по нормах	міс	8,0	
2	Максимальна кількість робітників, згідно календарного графіка	чол.	10	
5	Коефіцієнт переходу від робітників зайнятих на БМР, до загальної облікової чисельності працюючих, K		1,13	
6	Облікова чисельність працюючих $P \cdot K = 10 \cdot 1,13 = 11$ чол	чол.	11	
	у тому числі робітники (89%)	чол.	10	
	адміністративно-господарський персонал (11%)	чол	2	

3.9. Потреба будівництва в енергоресурсах та воді

Потреба в електроенергії і воді на період будівництва на порядок менші від необхідних для нормальної експлуатації споруд, тому забезпечення будівництва електроенергією та водою буде здійснюватися, відповідно, від споруджених під час виконання робіт підготовчого періоду зовнішніх мереж електропостачання та водопроводу по постійній схемі з встановленням приладів обліку споживання та витрат електроенергії та води.

3.10. Організація будівельного майданчика

Організація будівельного майданчика на основний період реконструкції зображена на будгенплані.

Будівельний генплан розроблений в масштабі 1:500.

На самому початку проведення підготовчого періоду необхідно провести геодезичні роботи, зняти родючий шар ґрунту і завести його в відвал за територію будівельного майданчика для подальшого використання в період благоустрою території містечка. До початку основних робіт необхідно розмістити на площадці всі тимчасові споруди з врахуванням вимог будівельних норм. До елементів будівельного майданчика на підготовчий період відносяться:

- відгороджування території будівництва;
- тимчасові дороги, майданчики, пішохідні доріжки;
- спеціально обладнані ділянки для розміщення вертикального транспорту (підготовлені майданчики для робочих місць - стоянок монтажних кранів, робочі зони кранів і підйомників та зони небезпечні для людей);
- тимчасові будинки різного призначення (адміністративні, санітарно-побутові складські, виробничі, біотуалети);
- тимчасове освітлення будівельного майданчика від тимчасової електромережі яка підключається до існуючої електромережі підприємства;
- встановлення інформаційного щитка, засобів наочної агітації, знаків безпеки.

Тимчасові дороги ущільнені ґрунтові. Радіуси закруглення доріг для проїзду автомобілів і перебазування монтажного крану прийняті 12 м.

Інвентарні будинки збірно-розбірного типу і тимчасові інженерні комунікації розміщені на вільних площадках з врахуванням експлуатації їх на протязі всього періоду будівництва.

Будинки контейнерного типу забезпечують електроосвітленням та привізною водою. Інвентарні будинки прийняті для розміщення в них адміністративно-побутових служб, складування матеріалів і виконання різних підготовчих та ремонтних робіт. Необхідність а інвентарних будівлях визначена розрахунком виходячи з максимальної чисельності персоналу на будівництві.

Водопостачання будівельного майданчика на період будівництва здійснюється від існуючого водопроводу основного підприємства.

Електропостачання будівельного майданчика на період будівництва проводити від існуючого розподільного електрощита основного підприємства.

При організації будівельного майданчика необхідно керуватись [44]. Необхідно приймати заходи по охороні існуючих комунікацій.

Для монтажних та розвантажувальних операцій конструкцій на будівельному майданчику прийняти кран КС 45-72. При переміщенні елементів і конструкцій такелажникам слід знаходитись за межами контуру встановленої конструкції з протилежної сторони їх подачі краном.

При навантажуванні і розвантажуванні автомашин водії повинні вийти з кабіни і знаходитись за межами небезпечної зони.

Будівельне сміття та інші відходи вивозяться на звалище, визначене органами місцевого самоврядування. Закопувати сміття на території майданчика забороняється.

З метою боротьби з шумом та з забрудненням повітряного середовища робота машин та механізмів "вхолосту" на території майданчика будівництва забороняється.

4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Вихідні дані

Найменування об'єкту: “Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу”.

Кошторисна документація складена з застосуванням:

- Правил визначення вартості будівництва (ДСТУ Б Д.1.1-1:2013);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.2-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на монтажні роботи (ДСТУ Б Д.2.3-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на ремонтно-будівельні роботи (ДСТУ Б Д.2.4-XX:2012);
- Ресурсних елементних кошторисних норм на пусконаладжувальні роботи (ДСТУ Б Д.2.6-XX:2012)
- Ресурсних кошторисних норм експлуатації будівельних машин та механізмів (ДСТУ Б Д.2.7-1:2012).

Інвесторська кошторисна документація складена в поточних цінах на трудові та матеріально-технічні ресурси станом на 24.12.2023 р..

При складанні розрахунків прийняті наступні показники та нарахування:

1. Загальновиробничі витрати розраховані у відповідності з усередненими показниками ДСТУ-Н Б Д.1.1-3:2013 Додаток Б.
2. Усереднений показник ліміту коштів на зведення и розбирання титульних будівель і споруд, Розрахунок №2 - 1,30%
3. Показник витрат на покриття ризику всіх учасників будівництва, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 - 2,00%
4. Усереднений показник розміру кошторисного прибутку, Розрахунок №5 - 2,96грн./люд.год.;
5. Показник відрахувань на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій - Розрахунок №6 - 1,38грн./люд.год..
6. Тарифні сітки прийняті виходячи з:
Тривалості робочого часу – 166,8 люд.-годин.
Середньомісячної заробітної плати - 14800 грн.

Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу

Форма №3

Кошторис у сумі 8462,212 тис.грн.

Затверджено

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

“ ” _____ 20__ р.

ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу

Кошторисна вартість об'єкта 5960,624 тис.грн.
 Кошторисна трудомісткість 21,813 тис.люд.-год.
 Кошторисна заробітна плата 3129,983 тис.грн.
 Вимірник одиничної вартості
 Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 28 січня 2024 р.

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.					Кошторисна трудомісткість, тис. люд.-год.	Кошторисна заробітна плата, тис. грн.	Показники одиничної вартості
			будівельних робіт	монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю	інших витрат	всього			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Л.кошторис 2-1-1	на Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу	5869,426	91,198	-	-	5960,624	21,813	3129,983	-
		Всього:	5869,426	91,198	-	-	5960,624	21,813	3129,983	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі:	-	-	-	0,239	0,239	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	- Комунальний податок	-	-	-	0,239	0,239	-	-	-
		Разом крім ПДВ	6520,757	102,497	-	428,589	7051,843	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	1410,369	1410,369	-	-	-
		Всього по кошторису	6520,757	102,497	-	1838,958	8462,212	-	-	-
		Зворотні суми у тому числі:	-	-	-	-	27,717	-	-	-
		- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	27,717	-	-	-

Директор (або головний інженер) проектної організації _____
Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

(назва організації, що затверджує)

Затверджено

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 8462,210 тис.грн.

У тому числі зворотних сум 27,717 тис.грн.

±
(посилання на документ про затвердження)

“ ___ ” _____ 20__ р.

ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу

Складений в поточних цінах станом 28 січня 2024 р.
на

№ п/п	Номери кошторисів і кошторисних розрахунків	Найменування глав, об'єктів, робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис.грн.			Інші витрати, тис.грн.	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
			будівельних	робіт монтажних робіт	устаткування, меблів та інвентарю		
1							
2	3	4	5	6	7	8	
1	2-1	Глава 2. Основні об'єкти будівництва Складські приміщення загальною площею 5000 кв. м. на території Утішківської сільської ради Буського району Львівської області з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу	5869,426	91,198	-	-	5960,624
		----- -					
		Разом по главі 2:	5869,426	91,198	-	-	5960,624
		Разом по главах 1-7:	5869,426	91,198	-	-	5960,624

1	2	3	4	5	6	7	8
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3,1 %)	181,952	2,827	-	-	184,779
		-					
		Разом по главі 8:	181,952	2,827	-	-	184,779
		Разом по главах 1-8:	6051,378	94,025	-	-	6145,403
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Глава 9. Інші роботи та витрати Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	70,801	1,100	-	-	71,901
		-					
		Разом по главі 9:	70,801	1,100	-	-	71,901
		Разом по главах 1-9:	6122,179	95,125	-	-	6217,304
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	155,433	155,433
		-					
		Разом по главі 10:	-	-	-	155,433	155,433
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	205,171	205,171
6	Пост. Кабміну України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	12,310	12,310
		-					
		Разом по главі 12:	-	-	-	217,481	217,481
		Разом по главах 1-12:	6122,179	95,125	-	372,914	6590,218
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	178,179	3,947	-	-	182,126

1	2	3	4	5	6	7	8
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	42,011	42,011
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	220,398	3,425	-	13,425	237,248
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-
		Разом	6520,756	102,497	-	428,350	7051,603
		Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ)	-	-	-	0,239	0,239
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	- Комунальний податок	-	-	-	0,239	0,239
		Разом крім ПДВ	6520,756	102,497	-	428,589	7051,842
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	1410,368	1410,368
		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	6520,756	102,497	-	1838,957	8462,210
		Зворотні суми	-	-	-	-	27,717
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	27,717

Директор (або головний інженер) проектної організації _____

Головний інженер проекту _____

Начальник відділу _____

Узгоджено:

Замовник _____

5. НАУКОВИЙ РОЗДІЛ “ДОСЛІДЖЕННЯМ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ БУРОНАБИВНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ МІКРОПАЛЬ З РОЗШИРЕНОЮ П’ЯТОЮ У ҐРУНТАХ РІЗНОГО ТИПУ”

У науковому розділі проведені експериментальні та теоретичні дослідження несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п’ятою у ґрунтах різного типу [44].

5.1 Ефективні конструкції буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п’ятою у ґрунтах різного типу

Ефективною конструкцією для влаштування нових та посилення існуючих фундаментів є залізобетонні мікропалі, які виготовляються буронабивним способом у вигляді стержня круглого поперечного перерізу діаметром до 250 мм із бетону літої консистенції з арматурним каркасом і поширеною до двох діаметрів п’ятою конусоподібної форми. Для дослідження їх реальної роботи авторами статті та інженерами ПП БКФ “Основа” були проведені їх натурні випробування на об’єктах будівництва у різних ґрунтових умовах та проаналізовано їх розрахункову та експериментальну несучу здатність. На кафедрі будівельних конструкцій Львівського національного аграрного університету була розроблена і впроваджена у реальне будівництво нова ефективна конструкція буронабивних залізобетонних мікропаль із поширеною п’ятою та проведені експериментальні дослідження їх несучої здатності. Зазвичай фактичні значення несучої здатності буронабивних мікропаль, визначені експериментально методом їх польових випробувань статичним вдавлюванням, перевищує їх теоретичні значення, отримані розрахунком за нормами. Завданням досліджень є аналіз кількісного співвідношення експериментальної та теоретичної несучої здатності для різних типів ґрунтів.

5.2 Методика виконання експериментальних досліджень

З метою перевірки надійності роботи у різних ґрунтових умовах було проведено експериментальні випробування 25 натурних дослідних зразків буронабивних мікропаль з поширеною п'ятою на реальних об'єктах будівництва та реконструкції промислових та цивільних споруд.

Проведені дослідження несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль діаметром 175÷250 мм з поширеною п'ятою діаметром 350÷450мм.

Це дало змогу порівняти їхню роботу в залежності від:

- параметрів палі (діаметр палі, діаметр поширення, довжини);
- інженерно-геологічних умов.

Полеві випробування мікропаль на дію вертикального навантаження проводились з метою експериментальної перевірки їх несучої здатності і деформативності ґрунтів основи на рівні п'яти палі за схемою статичного вдавлювання.

У комплект обладнання для випробування входили: насосна станція НСР-400, гідравлічний домкрат для створення навантаження, розпірна конструкція для сприйняття реактивних сил від домкрата у вигляді металеві балки і 2-х анкерних паль (в окремих випадках при відповідному розрахунковому обґрунтуванні потрібно 4 анкерні палі), реперна система і вимірювальні прилади для визначення переміщень оголовків паль і анкерів (рис.1, 2). Розпірна конструкція складалась з 2-х упорних і 2-х розподільчих (у випадку 4-х анкерних паль) металевих балок, які з'єднувались між собою за допомогою болтів при монтажі.

Всі конструкції розпірної системи були розраховані, запроектовані і виготовлені для навантаження, що на 20% перевищувало передбачену програмою досліджень величину. Пристрій для навантаження мікропалі забезпечував центральне його прикладення рівномірними окремими ступенями.

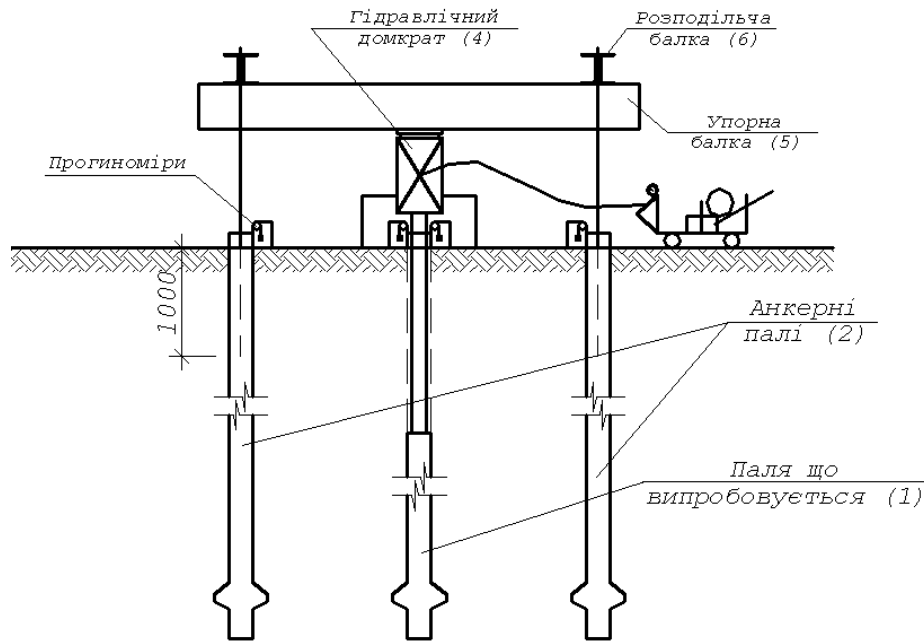


Рис 5.1 Установа для випробування мікропалей з чотирма анкерними палями: 1 – дослідна палля; 2 – анкерні палі; 3 – анкерні стержні; 4 – гідравлічний домкрат; 5 – упорна балка; 6 – розподільча балка.

Палі для випробування виготовлялась у заздалегідь виготовленій шнековим бурінням свердловинах діаметрами 175, 200 та 250 мм. У нижньому кінці свердловини спеціальними ножовими пристроями влаштовувалось поширення п'яти діаметром 350, 400, або у деяких випадках 450 мм. Бетонування палі виконувалось литим бетоном класу С16/20 – С20/25, армування – каркасами з поздовжньою стрижневою арматурою 4Ø12 А400С. Аналогічно були виготовлені анкерні палі, у кожній з них було додатково встановлено анкерні стержні діаметром 30 мм для закріплення металевої балки розпірної системи.

Випробування мікропалі проводилось монотонним способом ступінчато зростаючим статичним вдавлюючим навантаженням. Навантаження прикладалось рівномірно, без ударів, ступенями навантаження, значення яких встановлювалось програмою випробувань, але не більше 1/10 заданого в програмі найбільшого навантаження на палю. Вдавлююче зусилля домкрата визначалось за показами манометра насосної

станції. Перед початком випробувань домкрат обов'язково тарувався на гідравлічному пресі, який пройшов повірочний контроль.



Рис. 5.2 Проведення експериментальних досліджень несучої здатності мікропалі на об'єкті влаштування фундаментів по вул. Козацькій, 18, м. у м Львові (грунт основи - жорстка осадкових порід).

Осідання мікропалі вимірювалось двома прогиномірами системи Аістова з ціною поділки 0,01мм, розташованих у двох діаметрально протилежних точках перерізу у верхньому кінці мікропалі. Витягування анкерних паль замірювалось прогиномірами системи Максимова з ціною поділки 0,1мм.

На кожному ступені навантаження натурної палі знімалися відліки по всіх приладах для вимірювання деформацій у такій послідовності: нульовий

відлік – перед навантаженням палі, перший відлік – зразу після прикладення навантаження, потім послідовно чотири відліки з інтервалом 30 хвилин і далі через кожну годину до умовної стабілізації деформації (затухання деформації).

За критерій умовної стабілізації деформації при випробуванні натурною палею приймалася швидкість навантаження, яка не перевищувала 0,1 мм за останні: 60 хвилин спостережень, якщо під нижнім кінцем палі залягають піщані або глинисті ґрунти від твердої до тугопластичної консистенції; 2 години спостережень, якщо під нижнім кінцем палі залягають глинисті ґрунти від м'якопластичної до текучої консистенції.

Навантаження при випробуванні доводилося до значення, при якому загальне осідання палі складало не менше 40 мм. При заглибленні нижніх кінців палей у великоуламкові, щільні піщані та глинисті ґрунти твердої консистенції навантаження доводилося до значення, що було передбачене програмою випробувань, але не менше ніж 1,5 значення величини несучої здатності палі, яка визначалась розрахунком.

5.3 Порівняння експериментальних та розрахункових значень несучої здатності мікропаль

Розрахункові значення несучої здатності та допустимого навантаження для досліджуваних мікропаль приймалися за методикою додатку Н [45]. До уваги приймалася частина навантаження, яка сприймалася основним несучим шаром у відсотковому відношенні розрахункової несучої здатності основного та інших шарів ґрунту основи.

В результаті аналізу було встановлено, що відношення розрахункового та експериментального допустимого навантаження на палі, приведене до основного несучого шару становило:

для напівскельних ґрунтів (щебенистий ґрунт та жорства $R_0=400\div 450\text{кПа}$) – $1,8\div 2,04$;

для пісків дрібних ($e=0,56\div 0,69$) – $1,02\div 1,14$;

для пісків середньої крупності ($e=0,61\div 0,66$) – $1,66\div 2,0$;

для супісків пластичних ($I_L = 0,31\div 0,67$) – $1,36\div 3,12$;

для суглинків тугопластичних і твердих ($I_L = 0,2\div 0,5$) – $2,1\div 3,9$;

для глин твердих і напівтвердих ($I_L = 0,25$) – $1,38\div 2,18$.

5.4 Висновки

Проведені експериментальні випробування нових ефективних конструкцій буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою з високою несучою здатністю, мінімальною витратою матеріалів і простою технологією їх виготовлення та влаштування у різних ґрунтових умовах.

Аналіз експериментальних та визначених теоретично даних показав, що у всіх випадках експериментальні значення несучої здатності та граничного навантаження на мікропалю перевищують розрахункові. Середнє значення відношення розрахункового та експериментального допустимого навантаження на палі становило для напівскельних ґрунтів 1,86, пісків дрібних – 1,1, пісків середньої крупності – 1,85, супісків – 2,38, суглинків – 3,52, глин – 1,61. Отже, найближчими є значення теоретичної та експериментальної несучої здатності для пісків дрібних, а найбільше недооцінене розрахункове значення для супісків.

Отримані в результаті експериментальних та теоретичних досліджень дані, приведені в статті, дають можливість попередньо оцінити реальну несучу здатність буронабивних залізобетонних мікропаль з поширеною п'ятою.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

6.1 Охорона праці

На ділянці (захватці), де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб.

При зведенні будівель і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані із знаходженням людей в одній секції (захватці, ділянці), над якими виробляється переміщення, установка і тимчасове закріплення елементів збірних конструкцій або устаткування.

Способи стропування елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подачу до місця установки в положенні, близькому до проектного. Забороняється підйом збірних залізобетонних конструкцій, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильне стропування і монтаж. Очищення належних монтажу елементів конструкцій від бруду і пилу слід робити до їх підйому.

Стропування конструкцій і устаткування слід виробляти вантажозахоплюючими засобами, що задовольняють вимогам п. 7.4 [46] і забезпечують можливість дистанційної розстроповки з робочого горизонту у випадках, коли висота до замку вантажозахватного засобу перевищує 2 м. Елементи монтованих конструкцій або устаткування під час переміщення повинні утримуватися від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками.

Не допускається перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому або переміщення. Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і обладнання в висячому положенні. Розчалки для тимчасового закріплення монтованих конструкцій повинні бути прикріплені до надійних опор (фундаментів, якорів і т. п.). Кількість розчалок, їх матеріали і перетин, способи натягнення і місця закріплення встановлюються проектом виробництва робіт. Розчалки повинні бути розташовані за межами габаритів руху транспорту і будівельних машин. Розчалки не повинні торкатися гострих кутів інших конструкцій. Перегин розчалок в місцях зіткнення їх з елементами інших конструкцій допускається

лише після перевірки міцності і стійкості цих елементів під дією зусиль від розчалок.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні драбини, перехідні містки і трапи, що мають огорожу. Не допускається перехід монтажників по встановлених конструкціях і їх елементах (фермах, ригелях і т. п.), на яких неможливо встановити огорожу, що забезпечує ширину проходу відповідно до п. 2.24 [46], без застосування спеціальних запобіжних пристосувань (надійно натягнутого уздовж ферми або ригеля каната для закріплення карабіна запобіжного поясу і ін.).

Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або устаткування повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність. Розстропування елементів конструкцій і устаткування, встановлених в проектне положення, слід робити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Переміщати встановлені елементи конструкцій або устаткування після їх розстропування, за винятком випадків, обгрунтованих ППР, не допускається.

Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більш, при ожеледі, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт. Роботи по переміщенню і установці вертикальних панелей і подібних їм конструкцій з великою вітрильністю слід припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більш. 9.14. Не допускається знаходження людей під монтованими елементами конструкцій і устаткування до установки їх в проектне положення і закріплення. При необхідності знаходження тих, що працюють під монтованим устаткуванням (конструкціями), а також на устаткуванні (конструкціях) повинні здійснюватися спеціальні заходи, що забезпечують безпеку тих, що працюють.

Навісні монтажні майданчики, драбини і інші пристосування, необхідні для роботи монтажників па висоті, слід встановлювати і закріплювати на монтованих конструкціях до їх підйому. 16. До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою,

керівником монтажем і машиністом (мотористом). Всі сигнали подаються тільки однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), окрім сигналу «Стоп», який може бути поданий будь-яким працівником, що помітив явну небезпеку.

В особливо відповідальних випадках (при підйомі конструкції із застосуванням складного такелажу, методу повороту, при насуванні великогабаритних і важких конструкції, при підйомі їх двома або більш механізмами і т. п.) сигнали повинен подавати тільки бригадир монтажної бригади у присутності інженерно-технічних працівників, відповідальних за розробку і здійснення технічних заходів щодо забезпечення вимог безпеки.

Монтаж конструкцій кожного подальшого ярусу (ділянки) будівлі або споруди слід виробляти тільки після надійного закріплення всіх елементів попереднього ярусу (ділянки) згідно проекту. Навісні металеві драбини висотою більше 5 м повинні задовольняти вимогам п. 2.24 [46] або бути захищені металевими дугами з вертикальними зв'язками і надійно прикріплені до конструкції або до устаткування. Підйом робітників по навісних драбинах на висоту більше 10 м допускається в тому випадку, якщо драбини обладнані майданчиками відпочинку не рідше ніж через кожні 10 м по висоті.

В процесі монтажу конструкцій, будівель або споруд монтажники повинні знаходитися на раніше встановлених надійно закріплених конструкціях або засобах підмошування. Фарбування і антикорозійний захист конструкцій і устаткування у випадках, коли вони виконуються на будівельному майданчику, слід проводити, як правило, до їх підйому на проектну відмітку. Після підйому проводити фарбування або антикорозійний захист слід тільки в місцях стиків або з'єднань конструкцій.

При переміщенні конструкцій або обладнання декількома підйомними або тяговими засобами повинна бути виключена можливість перевантаження будь-якого з цих засобів. При переміщенні конструкцій або устаткування відстань

між ними і виступаючими частинами змонтованого устаткування або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі — 0,5 м.

6.2 Охорона довкілля

З метою захисту навколишнього природного середовища, на час виробництва будівельно-монтажних робіт, при розробленні проектів виробництва робіт, необхідно

передбачити заходи:

- по збереженню рослинного шару ґрунту;
- рекультивації оброблених земель;
- поза майданчикових інженерних мережах, кар'єрах, ґрунтових відвалах

тощо.

При знятті, складуванні та зберіганні рослинного шару ґрунту повинні прийматися заходи, які б виключали погіршення його якості (змішування з

розмив та видування складованого ґрунту шляхом закріплення поверхні відвалу рослинного шару посівом трав або іншими методами.

Необхідно максимально зберегти всі деревинні насадження, крім того, передбачається озеленення та благоустрій території, де будуть посіяні газони, висаджуванні дерева та чагарники.

Всі господарсько-фекальні та зливні води відводяться по колекторам побутової зливної каналізації на місцеві очисні споруди (септик).

При виробництві будівельно-монтажних робіт повинні бути дотримані вимоги по запобіганню заповищеності та загазованості повітря.

Не дозволяється при прибиранні відходів та сміття скидувати їх з даху складу

без приміщення закритих лотків.

Необхідно встановити скриньки для сміття, для побутових відходів і своєчасно їх чистити у встановленому порядку

При виконанні БМР по можливості, необхідно зберегти насадження згідно креслень і впорядкування території.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено 6 розділів, а саме: архітектурно-будівельний, розрахунково-конструктивний, технологічно-організаційний, економічний, заходи з охорони праці та довкілля та науковий. Пояснювальна записка має 78 сторінок. У ній розроблено об'ємно-планувальне рішення будівлі, проведено розрахунки і законструйовано елементи металевого каркасу будівлі та фундаментів. Розроблено технологічну карту на монтаж металевих колон, календарний графік ведення будівництва, будгенплан, об'єктний та зведений кошториси, міроприємства з охорони праці та довкілля, а також науковий розділ з дослідженням несучої здатності буронабивних залізобетонних мікропаль з розширеною п'ятою у ґрунтах різного типу. Графічна частина налічує 8 листів, у яких розроблено генплан, плани, фасади і розрізи будівлі, конструкції металевого каркасу будівлі і фундаментів, технологічну карту, календарний графік проведення робіт, будгенплан на проведення будівництва об'єкту.

У цілому у проекті детально розроблено основні конструкції і технологічні міроприємства для будівництва складської будівлі. Розроблені у проекті рішення можна використати при проектуванні об'єктів такого типу, чи в реальному будівництві.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 Будівельна кліматологія.
2. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. Норми проектування.
3. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва.
4. ДБН 360-92 Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. - К. : Мінрегіонбуд України, - 26 с.
5. ДБН В.2.2-43:2021 Будівлі та споруди. Складські будівлі. Основні положення.
6. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування і забудови населених пунктів.
7. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
8. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення.
9. ДСТУ 8938:2019 Труби сталеві безшовні гарячедеформовані. Технічні умови.
10. ДСТУ 8540:2015 Прокат листовий гарячекатаний. Сортамент.
11. ГОСТ 30245-2003 Профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні і прямокутні для будівельних конструкцій. Технічні умови.
12. ДСТУ 3436-96. Швелери сталеві гарячекатані. Сортамент.
13. ДСТУ Б EN 14509:2014 Панелі теплоізоляційні самонесучі з двостороннім металевим облицюванням. Вироби заводського виготовлення. Технічні умови.
14. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії.
15. ДСТУ Б В.2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії.
16. ДСТУ Б В.2.6-193:2013 Захист металевих конструкцій від корозії. Вимоги до проектування.
17. ДСТУ Б В.2.6-156:2010. Бетонні та залізобетонні конструкції з важкого бетону правила проектування.
18. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування.
19. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація.
20. ДБН В.2.5 - 74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.
21. ДБН В.2.5 - 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди.

- 22.ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека.
- 23.ДБН В.1.2-7:2021. Пожежна безпека.
- 24.ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги.
- 25.ДБН В.2.5-23:2010. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
- 26.ДСТУ-Н Б В.2.5-80:2015. Настанова з проектування систем електропостачання промислових підприємств
- 27.ДБН В.2.5-28-2006. Природне і штучне освітлення
- 28.ДБН В.1.1-31:2013 Захист територій, будинків і споруд від шуму.
- 29.ДБН В.2.6-31:2016 Теплова ізоляція будівель.
- 30.ДБН В.2.2-17:2006 Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення.
- 31.ДК 018-2000 "Державний класифікатор будівель та споруд"
- 32.ДБН В.1.2-14:2018. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ – К. : УкрНДПроектстальконструкція, 2018. – 60 с.
- 33.ДБН В.2.6-31:2006. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель.
- 34.ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій територій. Київ, Мінрегіон України, 2012. – 64 с.
- 35.ДСТУ 3436-96. Швелери сталеві гарячекатані.
- 36.ДБН В 2 6-198_2014 Сталеві конструкції. Норми проектування.
- 37.Клименко Ф.Є., Барабаш В.М., Стороженко Л.І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002 р. - 312с.
- 38.ДСТУ 8938:2019 Труби сталеві безшовні гарячедеформовані. Технічні умови.
- 39.ДСТУ Б В.2.6-8-95 Будівельні конструкції профілі сталеві гнуті замкнуті зварні квадратні і прямокутні.
- 40.ДБН В.2.1.-10-2009 Основи і фундаменти будівель і споруд.
- 41.ДБН А.3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва.
- 42.ДБН Д.2.2-99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи.
- 43.ДБН В.2.6-98:2009 Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення проектування.

44. А. Подгорецький, О. Гнатюк, М. Лапчук та О. Мазепа, «Дослідження несучої здатності бурово-ударних мікропаль зі збільшеним носком у ґрунтах різного типу», на 6-му Всесвітньому багатопрофільному симпозиумі з будівництва та архітектури та містобудування, 1203, 032054 (2021).
45. Ґрунти. Методи польових випробувань палями : ДСТУ Б В.2.1– 95 (ГОСТ 5686-94). – К. : Укрархбудінформ, 1997. – 57 с.
46. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві.
47. Охорона праці в будівництві: Навч. посіб. посібник / за редакцією Коржика Б. М. Іванова В.М. - Харків: Форт, 2010. - 388 с.
48. Виробнича санітарія: Навч. посіб./Ткачук К. Н., Каштанов С. Ф. Зацарний В. В., Ткачук К. К. - К.: НТУУ «КПІ», 2009. - 323 с.
49. ДБН В.1.1-12:2006 Будівництво у сейсмічних районах України — К.: Мінбуд України, 2006.— 84 с.
50. ДБН В.2.5-23:2010. Інженерне обладнання будинків і споруд. Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення.
51. Барашиков А.Я. Залізобетонні конструкції. – К.: Вища школа, 1995. – 592 с.
52. Практичний посібник із розрахунку залізобетонних конструкцій за діючими нормами України (ДБН 2.6.В–98:2009) та новими моделями деформування, що розроблені на їхню заміну / [Бамбура А.М., Павліков А.М., Колчунов В.І. та ін.]. – К. : Толока, 2017. – 485 с.
53. Король В.П. Архітектурне проектування житла. Навчальний посібник. - К.: Фенікс.-2006.-274 с.