

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: «Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на  
вул.Промисловій,6г у м.Буську Львівської області»

Студент

  
(підпис)

Микола Стражир  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

  
(підпис)

Олександр Гнатюк  
(прізвище та ініціали)

Консультанти:

  
(підпис)

Смерачук А.В.  
(прізвище та ініціали)

  
(підпис)

Михайленко В.О.  
(прізвище та ініціали)

В.Шчур  
(підпис)

Шчур В.А.  
(прізвище та ініціали)

  
(підпис)

Вадименко Ж.О.  
(прізвище та ініціали)

  
(підпис)

Сергій Свирідов  
(прізвище та ініціали)

  
(підпис)

Гнатюк О.Т.  
(прізвище та ініціали)

Дубляни – 2024

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

Кафедра будівельних  
конструкцій

«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 Стражиру Миколі Андрійовичу

1. Тема роботи Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буську Львівської області.

2. Керівник магістерської роботи к.т.н., доц. Гнатюк О.Т.

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

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

3. Строк здачі студентом закінченої роботи: до «17» січня 2024 р.

4. Вихідні дані для роботи:

-місце будівництва- м.Буськ, Львівської області;

-рельєф місцевості -рівний;

- загальна потужність підприємства після реконструкції – 60 швейних машин.

5. Перелік питань, які необхідно розробити:

Архітектурно-будівельний розділ

Розрахунково-конструктивний розділ

Технологія та організація будівництва

Економіка будівництва

Охорона праці

Науковий розділ

6. Перелік графічного матеріалу:

аркуш 1-Розрізи, фасади;

аркуш 2-План на відм. 0.000;

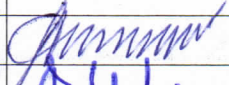
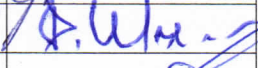


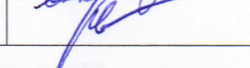

аркуш 3-Генплан;

аркуш 4,5-Конструкції;

аркуш 6-Технологічна карта на монтаж стінових сендвіч панелей;

аркуш 7-Календарний план;

7. Консультанти розділів магістерської роботи:

Розділ	Прізвище, ініціали, вчена ступінь та наукове звання консультанта	Підпис
1	Степанюк А.В., к. е. н., доцент	
2	Шенк В.А.	
3	Фалмуден Ю.І.	
4	Садосний С.А.	
5	Михайленко В.О. ст. викл.	
6	Гнатюк О.Т., к. т. н., доцент	

8. 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	27.10.2023 р.	виконано
2	Розрахунково-конструктивний розділ	13.11.2023 р.	виконано
3	Технологія та організація будівництва	04.12.2023 р.	виконано
4	Економіка будівництва	18.12.2023 р.	виконано
5	Охорона праці та довкілля	08.01.2024 р.	виконано
6	Наукова робота	08.01.2024 р.	виконано

Студент

  
(підпис)

Микола Стражир  
(прізвище та ініціали)

Керівник  
магістерської роботи

  
(підпис)

Олександр Гнатюк  
(прізвище та ініціали)

## Зміст

Реферат .....	4
Вступ.....	5
<b>1.Архітектурно-будівельний розділ .....</b>	<b>6</b>
1.1. Вхідні данні для проектування.....	6
1.2. Характеристика існуючого стану земельної ділянки .....	7
1.3. Архітектурно планувальне рішення .....	8
1.4. Конструктивні рішення .....	10
1.5. Електротехнічна частина .....	11
1.6. Опалення та вентиляція .....	12
1.7. Заходи по захисту від хуму .....	12
1.8. Водопастачання та каналізація .....	12
1.9. Протипожежні заходи .....	13
<b>2. Розрахунково-конструктивний розділ .....</b>	<b>15</b>
2.1. Збір навантажень .....	15
2.2. Снігове навантаження .....	16
2.3. Вітрове навантаження .....	16
2.4. Розрахункова схема рами .....	17
2.5. Розрахунок залізобетонної колони .....	40
2.6. Розрахунок фундаментів .....	42
<b>3. Технологічно-організаційний розділ .....</b>	<b>45</b>
3.1. Розробка технологічної карти на монтаж сендвіч панелей .....	45
3.2. Технологія та організація будівельного процесу .....	45
3.3. Монтаж сандвіч панелей .....	48
3.4. Потреба в матеріально технічних ресурсах .....	50
3.5. Вимоги до якості та приймання робіт .....	51
3.6. Календарний графік .....	52
3.7. Розрахунок площі складів .....	56
3.6. Підбір вантажопідіймального крана .....	57
<b>4. Економіка будівництва .....</b>	<b>61</b>
<b>5. Науковий розділ .....</b>	<b>70</b>
5.1. Програма обстеження .....	70
5.2. Обстеження будівлі .....	70

5.3. Фізико-механічні характеристики ґрунтів .....	71
5.4. Реконструкція швейного цеху .....	71
5.5. Реконструкція підсилення основних несучих конструкцій кістяка цеху .....	73
5.6. Висновки про технічний стан конструкцій цеху на основі аналізу результатів обстеження.....	74
<b>6. Охорона праці .....</b>	<b>75</b>
6.1. Техніка безпеки .....	75
5.2. Пожежна безпека .....	78
<b>Бібліографічний список .....</b>	<b>81</b>

## Реферат

Тема роботи - «Реконструкції існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буськ Буського району Львівської області».

Споруда, що підлягає реконструкції, розташована на окраїні міста Буськ.

В процесі роботи було замінені частину стрічкового фундаменту, влаштовано металевий кістяк розроблено приміщення для зручності працівників .

В результаті проведеної роботи встановлено найбільш доцільні розміри металевих балок перекриття. Також пораховано раму, розміри її елементів.

Всі вибрані конструкції відповідають навантаженню, яке на них діятиме при експлуатації реконструйованої будівлі швейного цеху. Розроблено технологічну карту, календарний графік, графік руху машин і механізмів.

Метою реконструкції є збільшення продуктивності швейного цеху.

## ВСТУП

Швейна промисловість посідає друге місце в Україні в легкій промисловості. Швейні цехи є практично в кожній області України. На сьогоднішній день швейна промисловість стає все більш пріоритетнішою.

До повномаштабного вторгнення в Україні було 1600 швейних цехів значна частина розташована на півдні і сході країни. Близько 60% компаній закрились, або працюють з перебоями. На Львівщину переїхали щонайменше 20 швейних компаній.

Українська швейна промисловість є важливою для економіки. Завдяки новітнім технологіям та розширенню експорту швейна промисловість набуває потужностей для розвитку швейної галузі.

Реконструкція існуючої споруди під швейний цех є наразі найбільш доцільною і потребує менших затрат часу та вартість будівництва. Реконструкція відрізняється від будівництва з нуля і має свої особливості в розробці технологічного процесу, монтажі будівельних конструкцій.

Даний швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буськ Буського району Львівської області. Розроблений згідно із завданням дипломного проекту і відповідає всім нормам і стандартам. В даному дипломному проекті проведено обстеження основних несучих конструкцій. Швейний цех спроектований, щоб покращити умови праці робітників і збільшити потужності цеху. Врахована пожежна безпека то безпека праці робітників.

# 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1. Вихідні дані для проектування.

У дипломній роботі необхідно розробити проект реконструкції існуючої споруди під швейний цех на вул. Промисловій, 6г у м. Буську Львівської області.

Проектом передбачається проведення робіт II черги по реконструкції виробничої будівлі під швейний цех, а саме реконструкція частини недіючого одноповерхового виробничого приміщення.

Геофізичні дані:

Навантаження і фактори, прийняті для розрахунку конструкцій:

- кліматичний район - I.
- температурна зона – II.
- вітровий район III. Вітровий тиск 550 кПа.
- сніговий район IV. Снігове навантаження 1.4 кПа.
- нормативна глибина промерзання ґрунту 0,8 м.
- зона вологості – 2 (нормальна).

Режим роботи:

Кількість змін – 2.

Тривалість робочої зміни – 8 год.

Кількість робочих днів у році – 253.

Потужність II черги цеху – 30 швейних машин.

Загальна потужність підприємства після реконструкції – 60 швейних машин.



## 1.2. Характеристика існуючого стану земельної ділянки

Проект реконструкції існуючої споруди під швейний цех на вул. Промисловій, 6Г у м. Буську Львівської області.

Рельєф ділянки рівний з перепадом висоти до 0,3м. Додаткових планувальних заходів та інженерної підготовки ділянка не вимагає.

Ґрунтові води залягають на глибині 2.0-2,5м. від існуючої поверхні землі. Переважаючий напрям вітрів – західний.

Ділянка межує:

з сходу – територією господарського магазину гуртової торгівлі;

півночі – землями Буської міської ради;

заходу – вул. Промислова;

півдня – приватною виробничою територією.

На ділянці знаходиться існуюча виробнича будівля, частина якої підлягає реконструкції. Ділянка знаходиться в оточенні існуючої забудови і має в наявності інженерні мережі (електропостачання, водопостачання, каналізацію).

Заходи із озеленення та зовнішнього благоустрою.

Існуючі зелені насадження на ділянці залишаються без змін.

До початку озеленення повинні бути прокладені комунікації, влаштовані проїзди і пішохідні доріжки.

Ділянка має добрий під'їзд зручний тротуар. Існуючі проїзди та доріжки до будівлі мають щибенево покриття, придатне для проїзду працівників і пожежних машин та забезпечують доступ пожежних підрозділів у кожне приміщення. Поздовжні ухили по дорогах відповідають нормативам.

### 1.3 Архітектурно-планувальне рішення

Архітектурно-планувальне рішення проекту реконструкції будівлі швейного цеху виконано з врахуванням вимог.

Будівля швейного цеху – одноповерхова.

Цех прямокутної форми розмірами в осях 60,0×20,6 м, двосхилим дахом.

Висота поверху – 3,0м.

Будівля цеху після реконструкції має наступні приміщення:

кладова, кімната прийому їжі, кабінет технологів та конструкторів, бухгалтерія, паливна, кладова твердого палива, компресорна, коридор, електрощитова існ., приміщення очистки тканини, електротрансформаторна існ., приміщення автоматики існ., швейний цех, коридор, приміщення для обезпилення одягу, комора брудного одягу, комора чистого одягу, умивальня жіноча, переддушова жіноча, душова жіноча, гардеробна жіноча, приміщення гігієни жінки, санвузол жіночий, гардеробна чоловіча, санвузол чоловічий, переддушова чоловіча, душова чоловіча, кладова обладнання, робочий кабінет, кладова тканини, тамбур.

Експлікація та площа приміщень будівлі після реконструкції приведена у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

№ п/п	Назва приміщення	Площа, м <sup>2</sup>
1	2	3
1	Кладова	48.1
2	Кімната прийому їжі	42.7
3	Кабінет технологів і конструкторів	76.2
4	Бухгалтерія	44.3
5	Паливна	23.8
6	Кладова твердого палива	14.4
7	Компресорна	12.6
8	Коридор	13.9
9	Електрощитова(існ.)	16.4

1	2	3
10	Приміщення очистки тканини	5.9
11	Електротрансформаторна існ	6.0
12	Приміщення автоматики існ.	19.2
13	Швейний цех	587.1
14	Коридор	82.2
15	Приміщення для обезпилення одягу	8.8
16	Комора брудного одягу	5.9
17	Комора чистого одягу	5.9
18	Умивальня жіноча	4.7
19	Переддушова жіноча	2.8
20	Душова жіноча	5.0
21	Гардеробна жіноча	40.9
22	Приміщення гігієни жінки	4.6
23	Санвузол жіночий	7.2
24	Гардеробна чоловіча	8.9
25	Санвузол чоловічий	5.1
26	Переддушова чоловіча	4.1
27	Душова чоловіча	1.6
28	Кладова обладнання	24.1
29	Робочий кабінет	38.3
30	Кладова тканини	61.9
31	Тамбур	3.0

**Зовнішнє оздоблення фасадів.** Оздоблення фасадів передбачає пофарбування атмосферостійкими акриловими фарбами по пошпакльованому і заґрунтованому утеплювачу, проводиться ремонт штукатурки цоколя та покриття його цементним набризгом.

За огорожуючі конструкції стін прийнято сендвіч-панелі із утеплювачем товщиною- 150мм.

Сходи і вхідні площадки виконуються з бетону та оздоблюються кольоровою тротуарною бруківкою з рифленою поверхнею.

Матеріал покрівлі – За огорожуючі конструкції покриття прийнято сендвіч-панелі із утеплювачем товщиною– 200мм.

**Внутрішнє оздоблення приміщень.** В середині цеху передбачено тинкування стін і перегородок , а також шпаклювання та фарбування вапняним розчином.

Перегородки в санвузлах облицовуються керамічною плиткою на всю висоту. Стелі шпаклюються, і фарбуються вапняним розчином.

Підлоги санвузлах і душових з керамічної плитки, в інших приміщеннях ламінатне покриття .

Це об'ємно-планувальне рішення дозволяє забезпечити комфорт для працівників та ефективно використання вільного простору для роботи та відпочинку.

#### **1.4 Конструктивні рішення**

Після реконструкції проектується такі конструктивні елементи будівлі:

Фундамент –залізобетонна монолітна плита;

Колони – металевий двотавр;

Покрівля виконана з оцинкованого профільованого листа з ухилом не менше 6%.

Стінове огороження – сандвіч – панелі;

Стеля в приміщеннях проектується з профільованого листа, закріпленого за нижні пояси ферм. Між профільованими листами покрівлі і стелі встановлені утеплювач з мінеральної вати, пароізоляційна і гідроізоляційна плівки.

### Фундаменти

Заміна стрічкового фундаменту, влаштування монолітна залізобетонної плити.

Монолітна плита- цілісна залізобетонна плита, яка здатна витримувати високі навантаження має підвищену міцність і надійність в експлуатації.

Зовнішні стіни- виконані з сендвіч панелей.

Внутрішні перегородки- виконані з газоблоку.

Підлоги- виконані з ламінату в робочих приміщеннях і з керамічної плитки в санвузлах

Вікна – в металопластикові. Розмір вікон - 1500×2400 мм; 1500×1500мм; 1200×1200мм; 1500×1400мм; 1000×1000мм;1500×1710мм; Розміри дверей: 1600×1200 мм; 2300×1200 мм; 2100×1200мм; 2000×1000мм; 2000×900мм; 2000×700мм;

## 1.5 Електротехнічна частина

Електропостачання приміщень швейного цеху передбачено від існуючої внутрішньої електромережі підприємства. Джерело електропостачання – вулична електромережа.

По ступені надійності електропостачання підприємство відноситься до споживачів III категорії. Розрахункова потужність цеху - 5 кВт. Для живлення електроприймачів використовується проектна внутрішньобудинкова однофазна 2-х провідна мережа змінного струму 380/220 В, напруга ламп – 220 В.

Освітлення в швейному цеху: Шв, 300 лк, на робочих місцях - 700 лк. Освітлення в складі: √б, 200 лк, в проходах між стелажми - 500 лк. Норма освітленості освітлення в компресорній- I√г, 200.

Зовнішнє освітлення – існуюче вуличне.

## **1.6. Опалення та вентиляція**

### **Опалення**

Опалення проектних приміщень буде здійснюватись від газових конвекторів. Опалення відповідає ДБН В.2.5-67:2013.

### **Вентиляція**

Системи вентиляції приміщень відбувається через витяжні канали у стінах будівлі.

Приплив повітря - неорганізований, через дверні та віконні прорізи (фрамуги вікон). Вікна передбачено обладнати пристроями механічного відчинення фрамуг.

Системи вентиляції відповідають ДБН В.2.5-67:2013.

## **1.7 Заходи по захисту від шуму**

В приміщеннях використовується сучасне технологічне обладнання, сумарний рівень шуму від якого не перевищує встановленого нормами ДБН В.2.2-9-99 та СанПін 3077.

Згідно технологічного регламенту та паспортів на обладнання рівні шуму на ділянках не вищі нормативних і не впливають на шумовий рівень довкілля. Рівні еквівалентного шуму на робочих місцях будуть складати не більше 65 ДБа.

З метою нерозповсюдження шуму та вібрації вентиляційне обладнання під'єднується до системи повітропроводів через гнучкі вставки.

## **1.8 Водопостачання та каналізація**

Джерелом водопостачання будівлі служить існуючий вуличний водопровід із сталюї труби. Якість води відповідає ДСанПіН 2.2.4-400-10 "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" [ ]. Мережа водопроводу тупікова.

Внутрішня мережа водопроводу виконується із поліетиленових труб для систем водопостачання – ХПВХ Ø25, 15 мм. Проектом передбачено встановлення поквартирних вузлів обліку водопостачання.

Прокладка трубопроводів передбачена приховано. Трубопроводи В1 та Т3 прокласти в ізоляції фірми «Thermafіех».

Внутрішня мережа побутової каналізації запроектована із пластикових каналізаційних труб Ø 50-110 мм. Через відсутність централізованого водовідведення у селі відвід каналізаційних стоків передбачено у проектні вигрібні колодязі.

#### Техніка безпеки

Проходи і відстані між обладнанням та будівельними конструкціями відповідають нормам.

Запірна арматура і контрольно-вимірювальні прилади запроектовано в місцях, зручних для обслуговування.

#### Протипожежні заходи

У відповідності із ДБН внутрішнє пожежегасіння проектом не передбачається.

Зовнішнє пожежегасіння передбачено від вуличних гідрантів. Місце розміщення гідрантів позначається вказівниками згідно ДБН В 1.1 -7:2016 [].

Розрахункова витрата води на зовнішнє пожежегасіння згідно складає 10 л/сек. Розрахункова кількість пожеж – 1, час гасіння пожежі - 3 години.

### 1.9 Протипожежні заходи

У приміщенні цеху на шляху евакуації горюче оздоблення не передбачено. Двері на шляху евакуації передбачено встановити з полотнами, що відкриваються по напрямку виходу. Внутрішнє оздоблення

стін і перегородок виконано з негорючих матеріалів. Існуючі стіни виконано з негорючих матеріалів із межею вогнестійкості більше 0,7 год.

На ділянці передбачено під'їзди для пожежних машин до будинку, можливість об'їзду навколо будинку. Розташування виробничих та допоміжних будівель, споруд на території підприємства повинно відповідати технологічному процесу виробництва та вимогам НАПБ А.01.001-2014. Евакуацію людей на випадок пожежі передбачено по шляхах евакуації через евакуаційні виходи.

Відповідно до чинних норм технологічного проектування ГР 3-015-2001, ГР 3-016-2001 приміщення дільниць швейного цеху належать до пожежонебезпечної категорії і повинні бути обладнані автоматичною системою сигналізації та внутрішнім протипожежним водопроводом.

Зовнішнє пожежегасіння передбачено від існуючого пожежного резервуару на території підприємства та відкритої водойми у м. Буськ. Розрахункова витрата води на зовнішнє пожежегасіння складає 10 л/сек.



## 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ РОЗДІЛ

### 2.1 Збір навантажень

Навантаження приймаємо згідно з нормами “Навантаження і впливи” ДБН В.1.2)14:2018 [2].

Навантаження на  $1\text{ м}^2$  даху:

Табл. 2.1

№ п/п	Вид навантаження	Характеристичні значення, $\text{кН/м}^2$	Експлуатаційні розрахункові значення $\text{кН/м}^2$	$\gamma_{\text{fm}}$	Граничні розрахункові значення $\text{кН/м}^2$
1	Металопрофіль	0,1	0,095	1,05	0,1
2	Швелер № 16 через 1386мм ( $g=0,142\text{кН}$ )	0,107	0,107	1,05	0,142
3	Гідробар'єр, пароізоляція	0,04	0,038	1,2	0,046
4	Утеплювач – мінераловатні плити 200мм	0,4	0,38	1,3	0,494
5	Металева балка покриття (двотавр №20, $g=0,240\text{кН}$ з кроком 6м)	0,081	0,076	1,05	0,080
	Всього постійних		0,692		0,827
	Снігове навантаження при $s_0=1400\text{Па}$ , куті нахилу даху $\alpha=6^0$ , $\mu=1$ , $C_e=1$ , $C_{\text{alt}}=1$ , $\gamma_{\text{fm}}=1,04$ при $T=T_{\text{ef}}=60\text{років}$ , $\gamma_{\text{fe}}=0,49$ при $\eta=0,02$ , $\gamma_n=0,95$ за ДБН В.1.2)14:2018“Навантаження і впливи”	0.143	0,49	1	0.143
	Всього разом		1,182		0,97

## 2.2. Снігове навантаження

Снігові навантаження приймаємо, як рівномірно розподілене навантаження, прикладене на рівні конструкцій покриття.

Згідно значень рівномірно розподіленого навантаження на  $1\text{ м}^2$  покриття (див. п.4.1) навантаження від снігу на 1м.п рівне  $s = 0.143 \cdot 6 = 0.86$  кН/м.

## 2.3. Вітрові навантаження

Вітрові навантаження приймаємо згідно з нормами ДБН В.1.2-2: 2006 “Навантаження і впливи”.

Граничне розрахункове значення вітрового навантаження визначаємо за формулою

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

де  $\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за граничним розрахунковим значенням вітрового навантаження, рівний  $\gamma_{fm}=0,21$  при  $T=T_{ef}=60$  років;

$W_0 = 520$  Па – характеристичне значення вітрового навантаження для м. Львова;

$C$  – коефіцієнт, що визначається за формулою  $C = C_{aer} \cdot C_h \cdot C_{alt} \cdot C_{rel} \cdot C_{dir} \cdot C_d$ ;

$C_{aer}$  – аеродинамічний коефіцієнт, приймається за схемою 1 додатку I ДБН В.1.2)14:2018

$C_h$  – коефіцієнт висоти споруди, прийнятий для III типу місцевості і рівний при висоті від 0 до 5м  $C_{h(5)} = 0,4$ ;

$C_{alt}$  – коефіцієнт географічної висоти, рівний  $C_{alt} = 1$  при висоті над рівнем моря  $H < 0,5$  км;

$C_{rel}$  – коефіцієнт рельєфу, рівний  $C_{rel} = 1$  при рівнинному рельєфі;

$C_{dir}$  – коефіцієнт нерівномірності навантажень, рівний 1;

$C_d$  – коефіцієнт динамічності, приймаємо рівним 1.

#### 2.4. Розрахункова схема рами.

Розрахункова схема. Прийняти жорсткості елементів для розрахунку

Геометричні характеристики елементів рами прийняті такими:

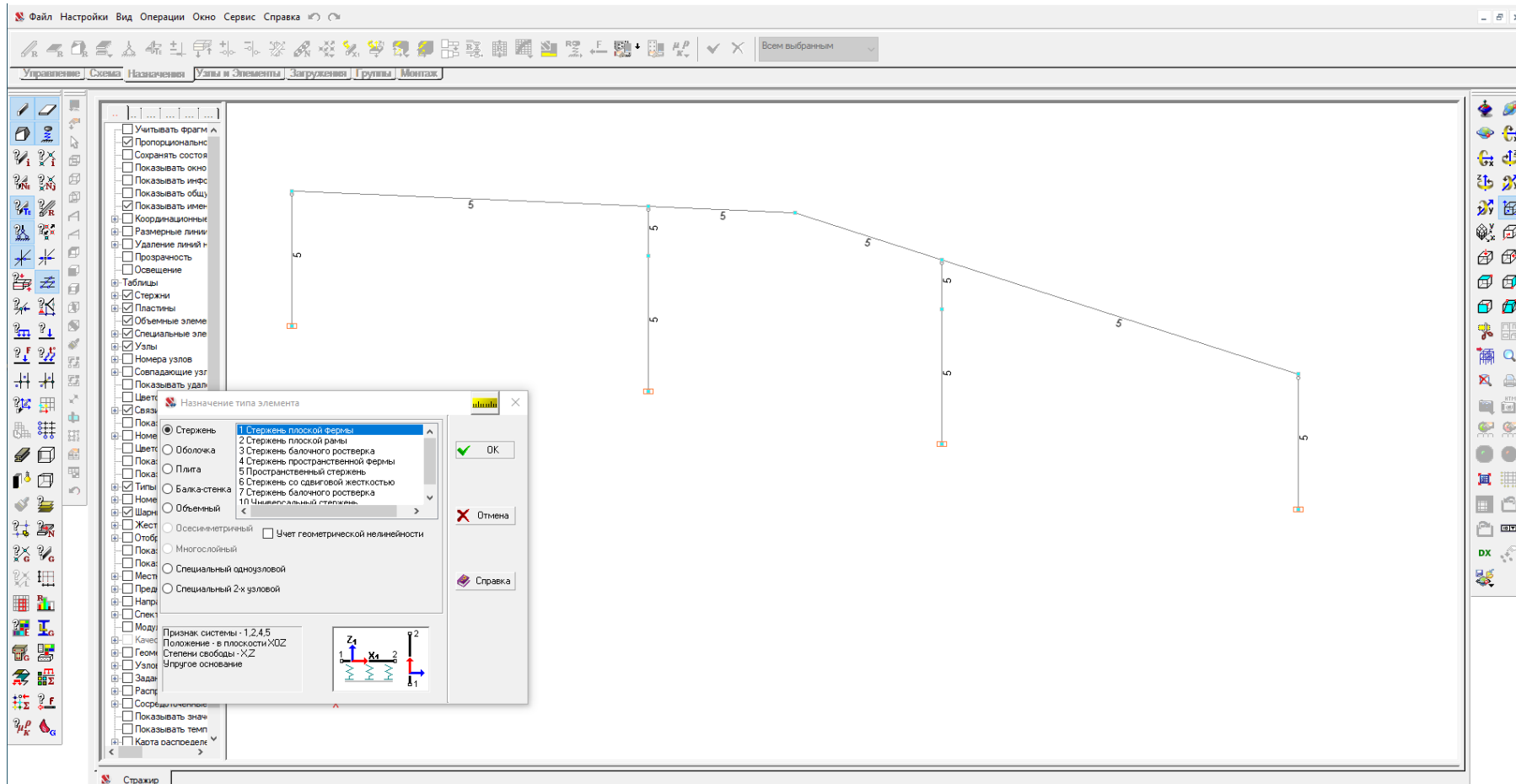
- балка покриття – сталевий двотавр №20:  $A=26,8\text{см}^2$ ;  $I_x=1840\text{см}^4$ ;  $W_x=184\text{см}^3$ ;
- $E=2,05\times 10^4\text{кН/см}^2$ ;

Розрахунок схема рами, збір навантажень рами, навантаження від власної ваги розраховано в Ліра-Сапр.

Приклад розрахунку приведено нижче.

## ВХІДНІ ДАНІ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ

\*



Розрахункова схема. Прийняти типи елементів для розрахунку

The screenshot displays a structural analysis software interface. The main window shows a frame structure with nodes and elements. A dialog box titled "Жесткость стержневых элементов" (Stiffness of beam elements) is open, showing the "Профили металлопроката" (Steel profiles) tab. The dialog includes a table for defining stiffness types and various configuration options.

**Жесткость стержневых элементов**

Общие данные | Профили металлопроката

Способ задания:  Параметрические сечения  Профили металлопроката  Численное описание  Численно-параметрическое описание  Произвольные сечения  Переменные сечения  Сварные сечения  Холодногнутые профили  Физическая нелинейность  Произвольный  Железобетон

Размеры сечений в мм

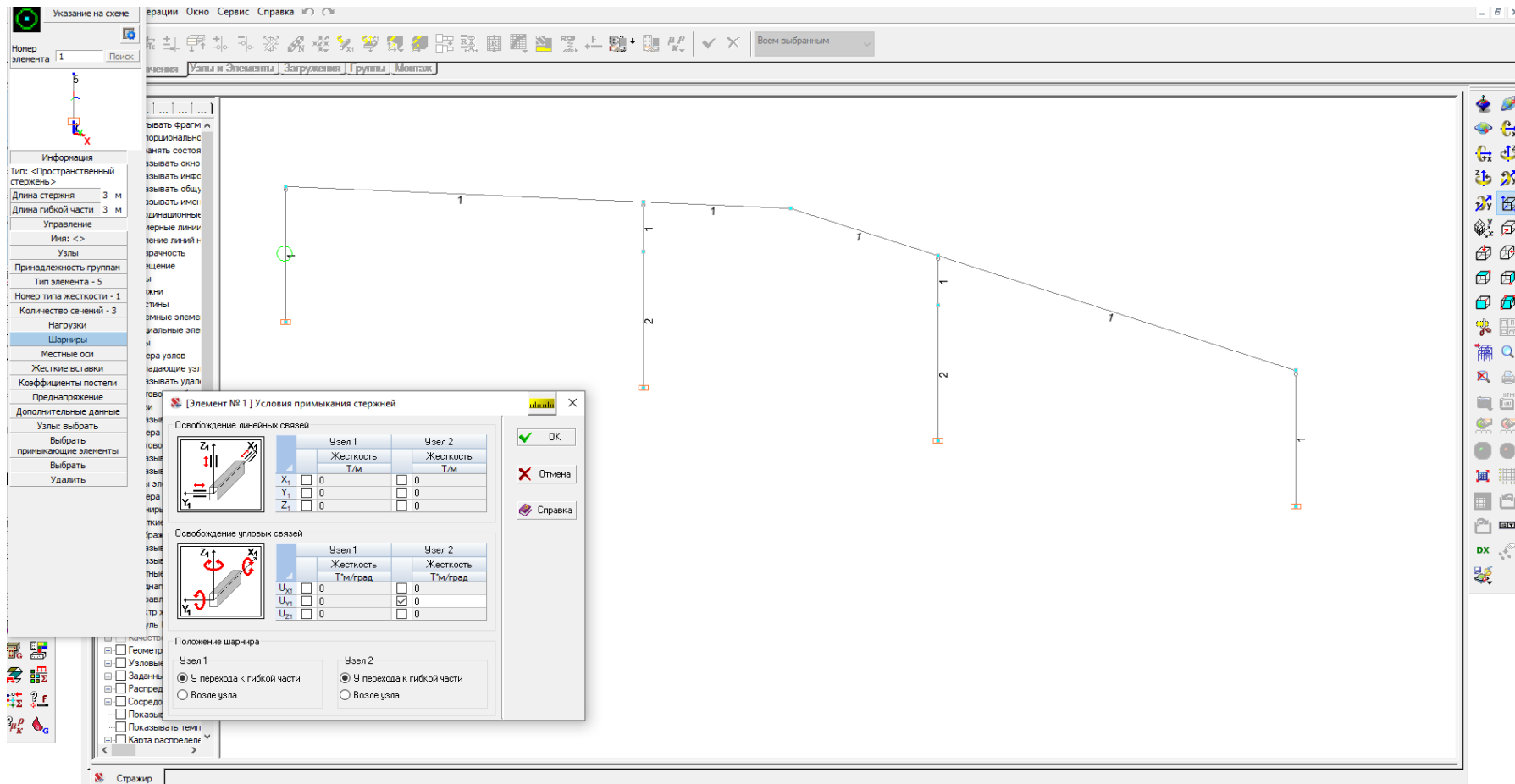
Типы жесткости		
Сечения	Описание	Имя
1	20	
2	300 * 300	

Имя типа жесткости:

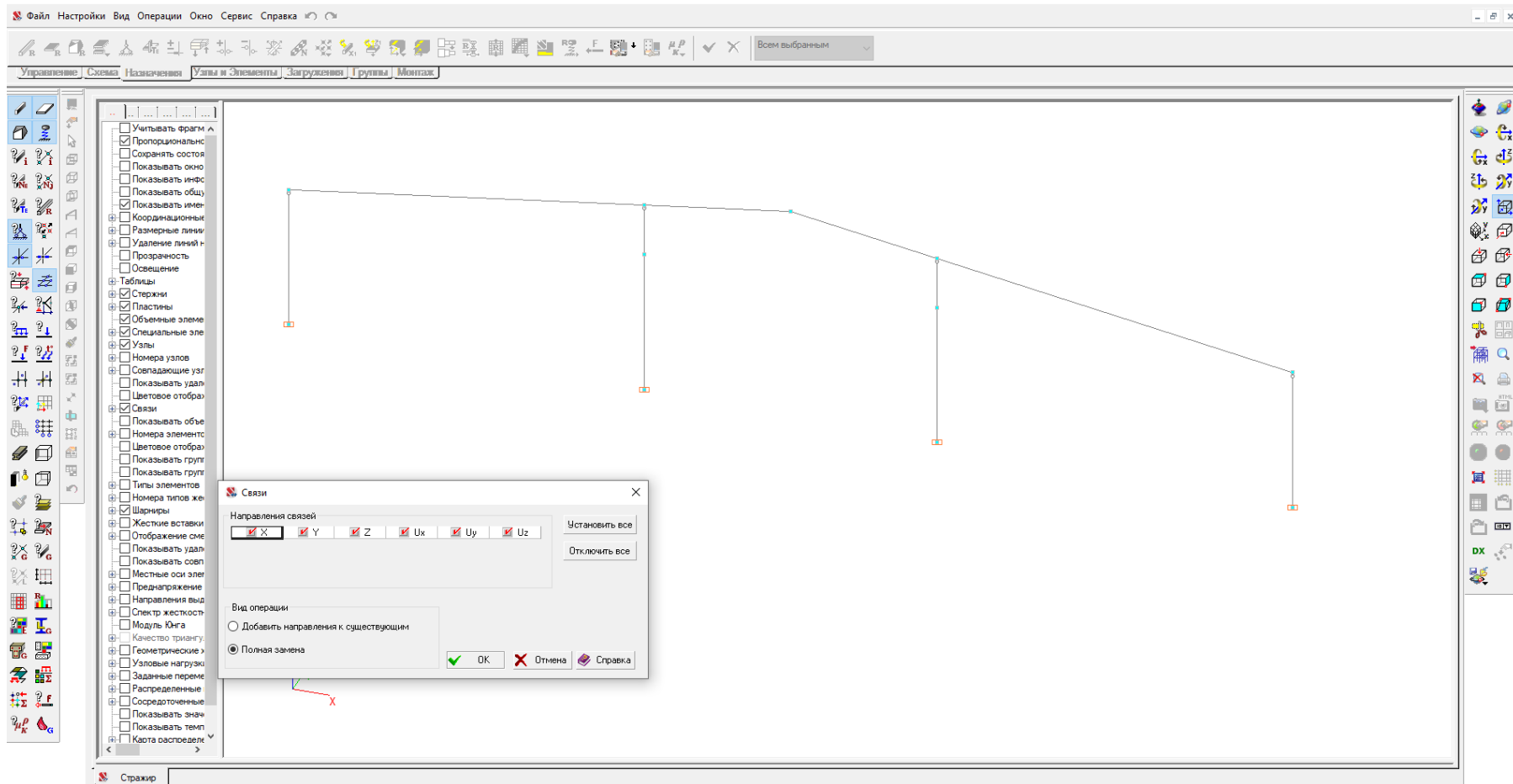
Использовать описание в качестве имени  Сдвиг

Узлов 11(0) Элементов 10(0)

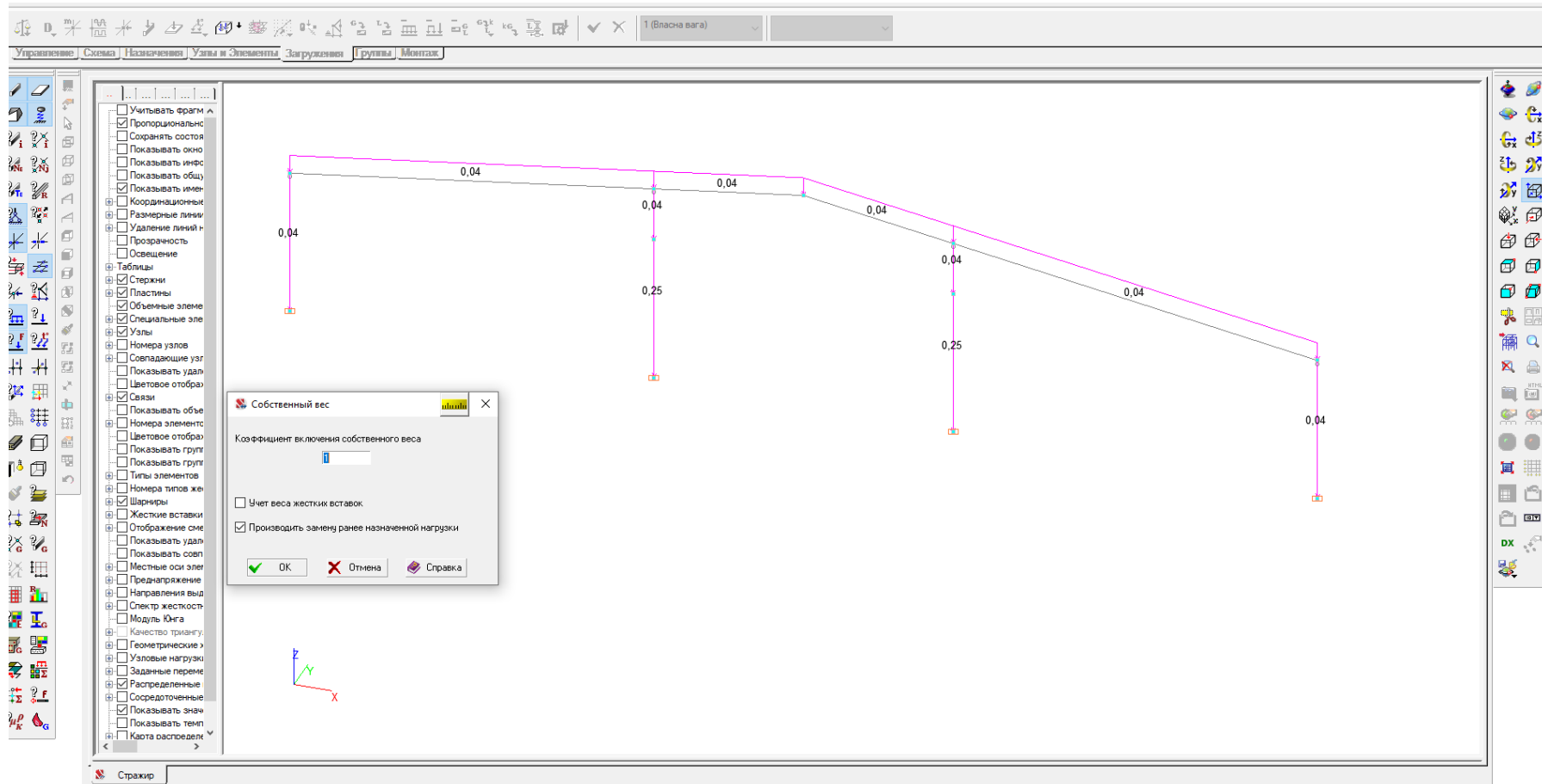
Розрахункова схема. Прийняти жорсткості елементів для розрахунку



Розрахункова схема. Прийняти закріплення (шарнір) в стику балка колона

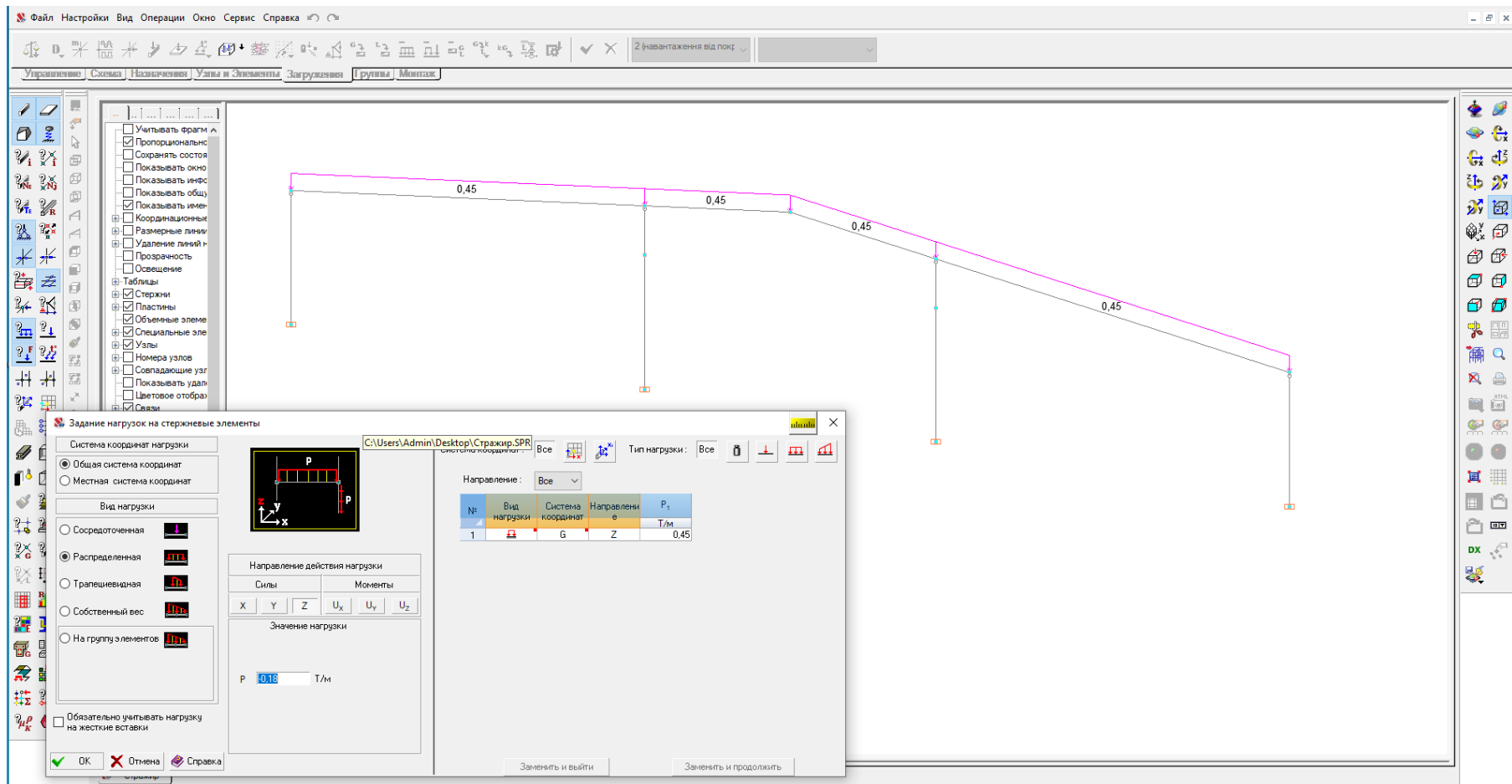


Розрахункова схема. Прийняти закріплення (жорстке) в стику колона фундамент

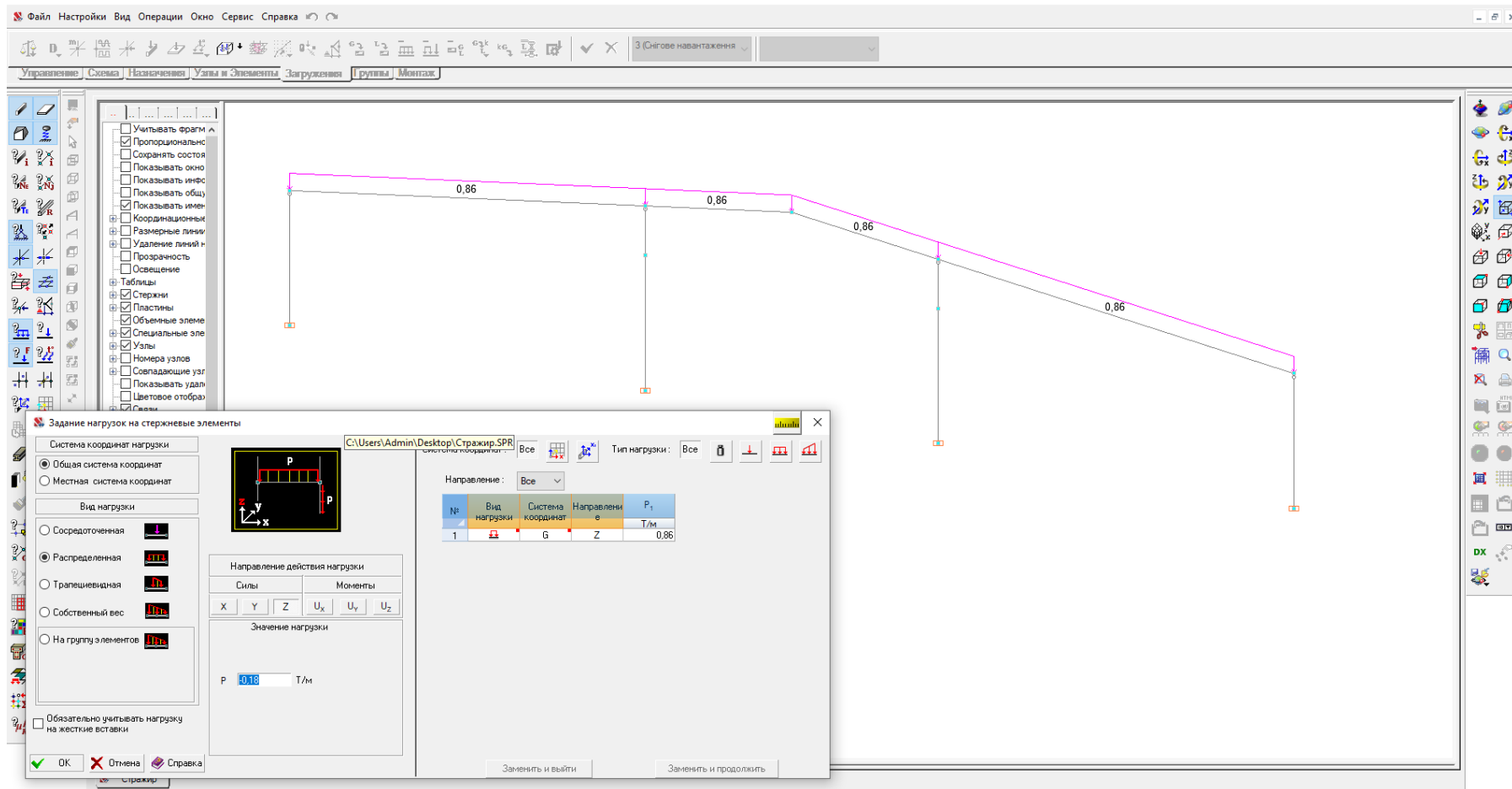


Розрахункова схема. Навантаження від власної ваги





Розрахункова схема. Навантаження від покрівлі



Розрахункова схема. Навантаження від снігу

Задание нагрузок на стержневые элементы

Система координат нагрузки:  Общая система координат,  Местная система координат

Вид нагрузки:  Сосредоточенная,  Распределенная,  Трапециевидная,  Собственный вес,  На группу элементов

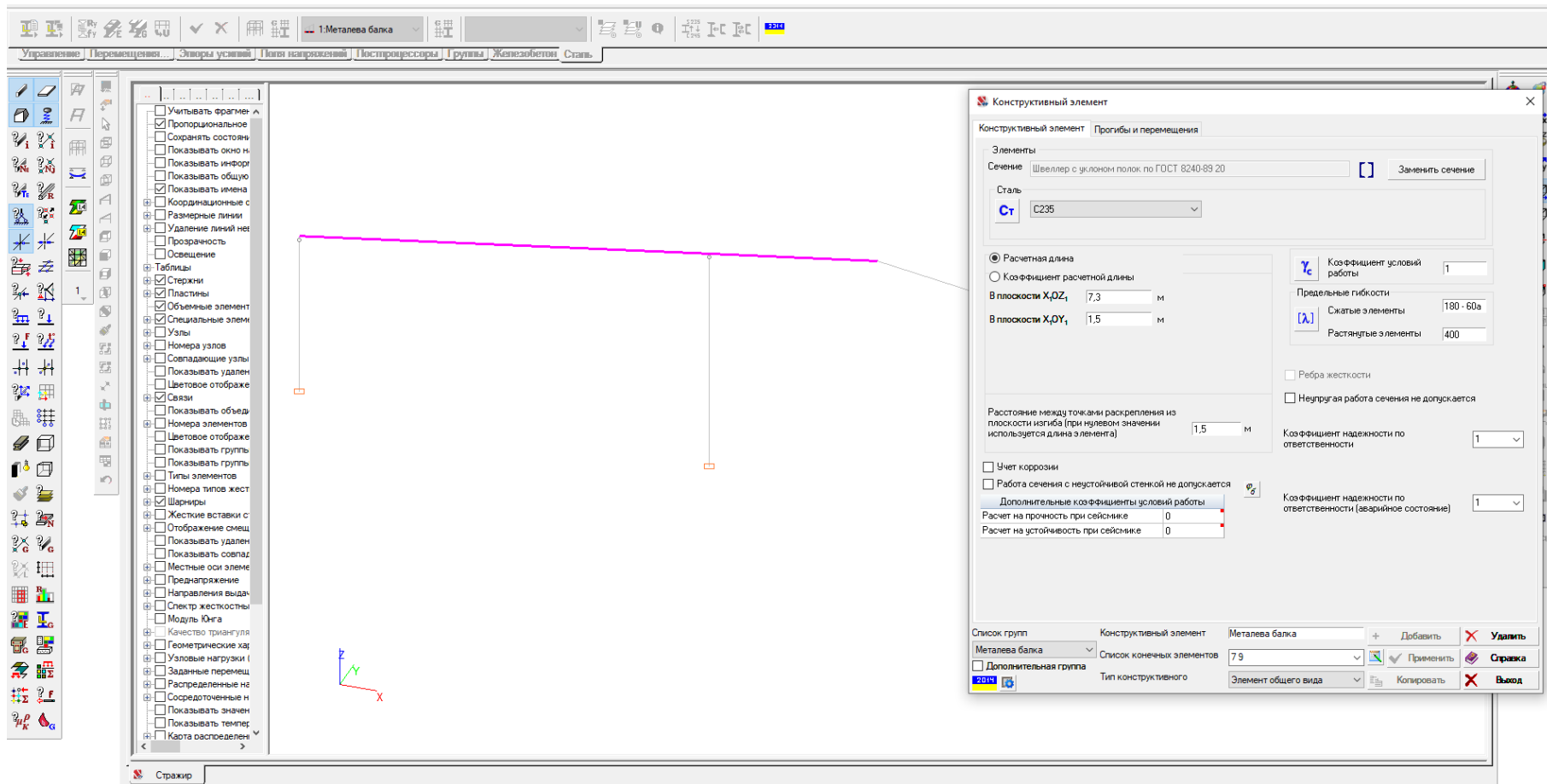
Направление действия нагрузки:

Силы		Моменты			
X	Y	Z	$U_x$	$U_y$	$U_z$

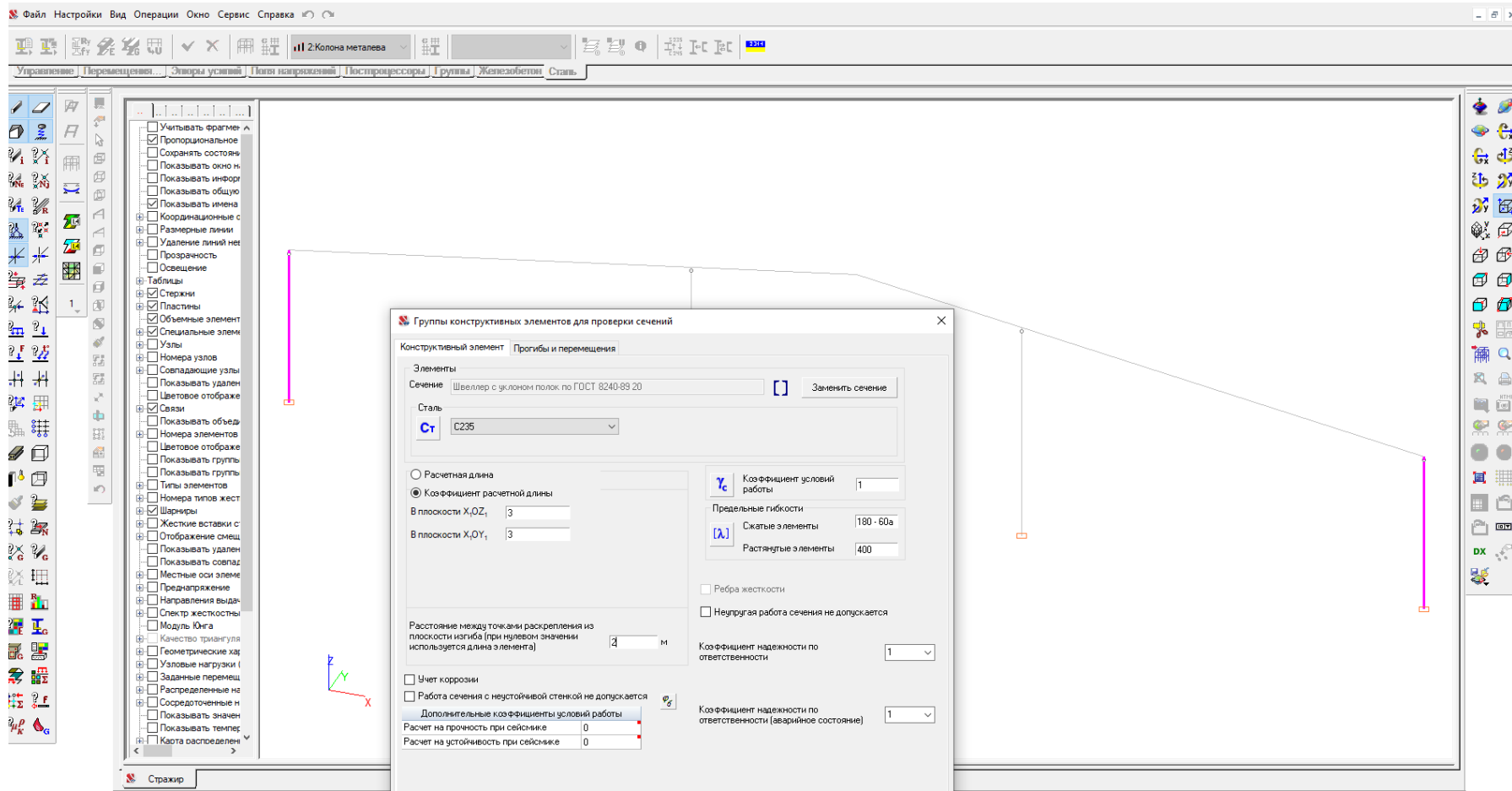
Значение нагрузки: P = 0.18 T/m

№	Вид нагрузки	Система координат	Направление	$P_1$
				T/m
1		G	X	-0.22
2		G	X	-0.14
3		G	Z	-0.04
4		G	Z	-0.11

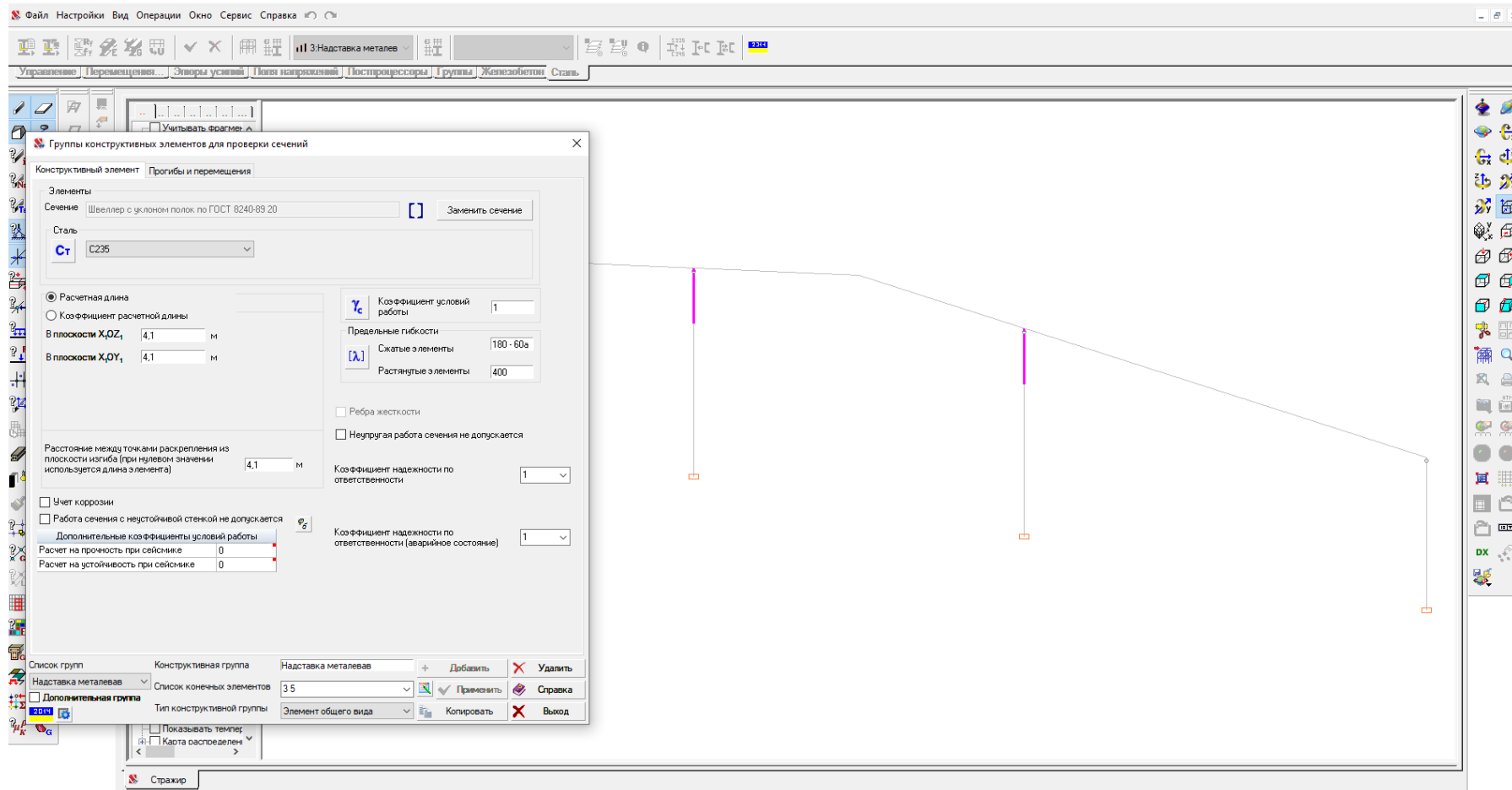
Розрахункова схема. Навантаження від вітру (зліва)



Розрахункова схема. Прийняті параметри для перевірного розрахунку балки покрівлі



Розрахункова схема. Прийняті параметри для перевірконого розрахунку металевих колон



Розрахункова схема. Прийняті параметри для перевірного розрахунку металевих надставок над з/б колонами

Файл Настройки Вид Операции Окно Сервис Справка

Управление | Перемещение | Элементы | Виды нагрузок | Постпроцессоры | Группы | Железобетон | Сталь

1: Колонна бетонна

### Подбор арматуры железобетонного сечения

Общие параметры | Бетон | Прогобы и перемещения

Конструктивное решение

Кoeffициент надежности по ответственности: 1

Арматура	Класс	Кoeffициент условий работы	Диаметр
Продольная	A-III	1	22
Поперечная	A-I	1	

Кoeffициент надежности по ответственности (аварийное состояние): 1

Тип элемента: Сжатый-изогнутый (раст.)

Напряженное состояние: Косой изгиб

Расстояние до ц.т. арматуры

$a_1$	$a_2$
мм	мм
20	20

Кoeffициент расчетной длины  
 Расчетная длина

В плоскости X,OZ<sub>1</sub>: 4,1 м

В плоскости X,OY<sub>1</sub>: 4,1 м

Случайный эксцентриситет по оси Z<sub>1</sub>: 20 мм

Случайный эксцентриситет по оси Y<sub>1</sub>: 20 мм

Статически неопределенная система  
 Максимальный процент армирования: 10  
 Дополнительные коэффициенты условий работы  
 Нормальных сечений при сейсм. 0  
 Наклонных сечений при сейсм. 0

Конструктивная группа: Колонна бетонна

Список конечных элементов: 2 4

Список групп: Колонна бетонна

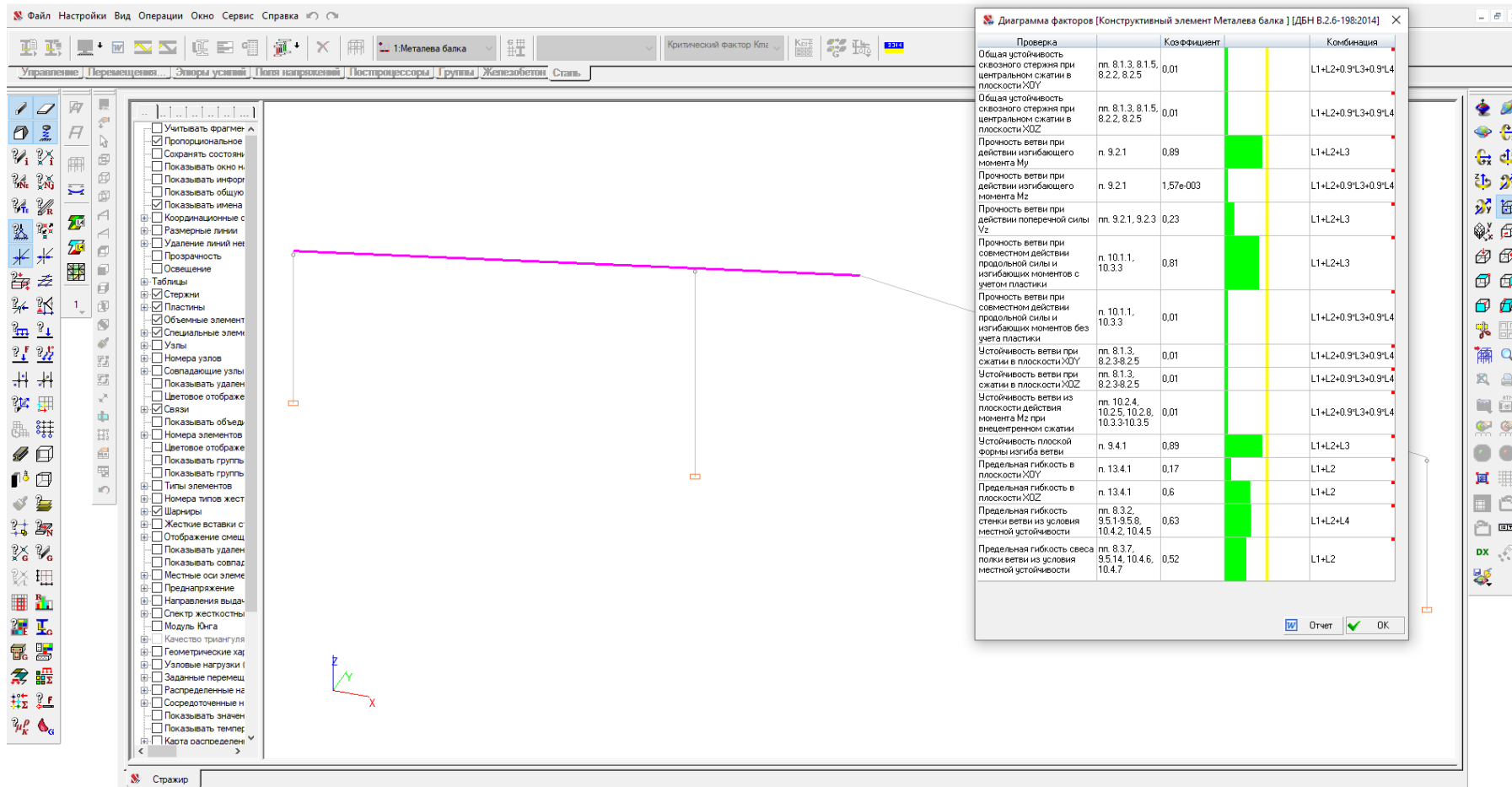
Дополнительная группа

Узловые нагрузки  
 Заданные перемещ.  
 Распределенные на  
 Сосредоточенные на  
 Показывать значен  
 Показывать темпер  
 Карта распределен

Страхир

Розрахункова схема. Прийняті параметри для перевірного розрахунку з/б колон

## РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРАХУНКУ



Результати розрахунку. Максимальний коефіцієнт використання балки покрівлі  $k=0,89$



Элементы конструктивной группы Колонна металла

Номер элемента	Критический фактор Клах	Фактор
1	1,01	L1+L2+L4-Сечение 1 Факторы
2	1,01	L1+L2+L4-Сечение 1 Факторы

Диаграмма факторов [ДБН В.2.6-198:2014]

Проверка	Кoeffициент	Комбинация	
Общая устойчивость сквозного стержня при центральном сжатии в плоскости X0Y	п. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	0,13	L1+L2+L3
Общая устойчивость сквозного стержня при центральном сжатии в плоскости X0Z	п. 8.1.3, 8.1.5, 8.2.2, 8.2.5	0,07	L1+L2+L3
Прочность ветви при действии изгибающего момента M <sub>y</sub>	п. 9.2.1	0,1	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Прочность ветви при действии изгибающего момента M <sub>z</sub>	п. 9.2.1	0,02	L1+L2+L3
Прочность ветви при действии поперечной силы V <sub>z</sub>	п. 9.2.1, 9.2.3	0,02	L1+L2+L4
Прочность ветви при совместном действии продольной силы и изгибающих моментов без учета пластики	п. 10.1.1, 10.3.3	0,16	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Устойчивость ветви при сжатии в плоскости X0Y	п. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	0,04	L1+L2+L3
Устойчивость ветви при сжатии в плоскости X0Z	п. 8.1.3, 8.2.3-8.2.5	0,09	L1+L2+L3
Изгиб ветви в двух главных плоскостях	п. 10.1.1	0,06	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Устойчивость ветви из плоскости действия момента M <sub>y</sub> при внецентренном сжатии	п. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.3-10.3.5	0,1	L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
Устойчивость ветви из плоскости действия момента M <sub>z</sub> при внецентренном сжатии	п. 10.2.4, 10.2.5, 10.2.8, 10.3.3-10.3.5	0,08	L1+L2+L3
Предельная гибкость в плоскости X0Y	п. 13.4.1	1,01	L1+L2+L4
Предельная гибкость в плоскости X0Z	п. 13.4.1	0,74	L1+L2+L4
Предельная гибкость стени ветви из условия местной устойчивости	п. 8.3.2, 9.5.1-9.5.8, 10.4.2, 10.4.5	0,42	L1+L2
Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	п. 8.3.7, 9.5.14, 10.4.6, 10.4.7	0,52	L1+L2+L4

Результати розрахунку. Максимальний коефіцієнт використання металевих колон  $k=1,01$  (рекомендується розкріпити додатково з площини рами по висоті колони)

The screenshot displays the SCAD++ interface with a 'Диаграмма факторов' (Factor Diagram) window and a 'Элементы конструктивной группы Надставка металлических' (Elements of the constructive group of metal roof) dialog box.

The 'Диаграмма факторов' window shows a table of factors with columns for 'Проверка' (Check), 'Коэффициент' (Coefficient), and 'Комбинация' (Combination). The table lists various structural checks and their corresponding coefficients and combinations.

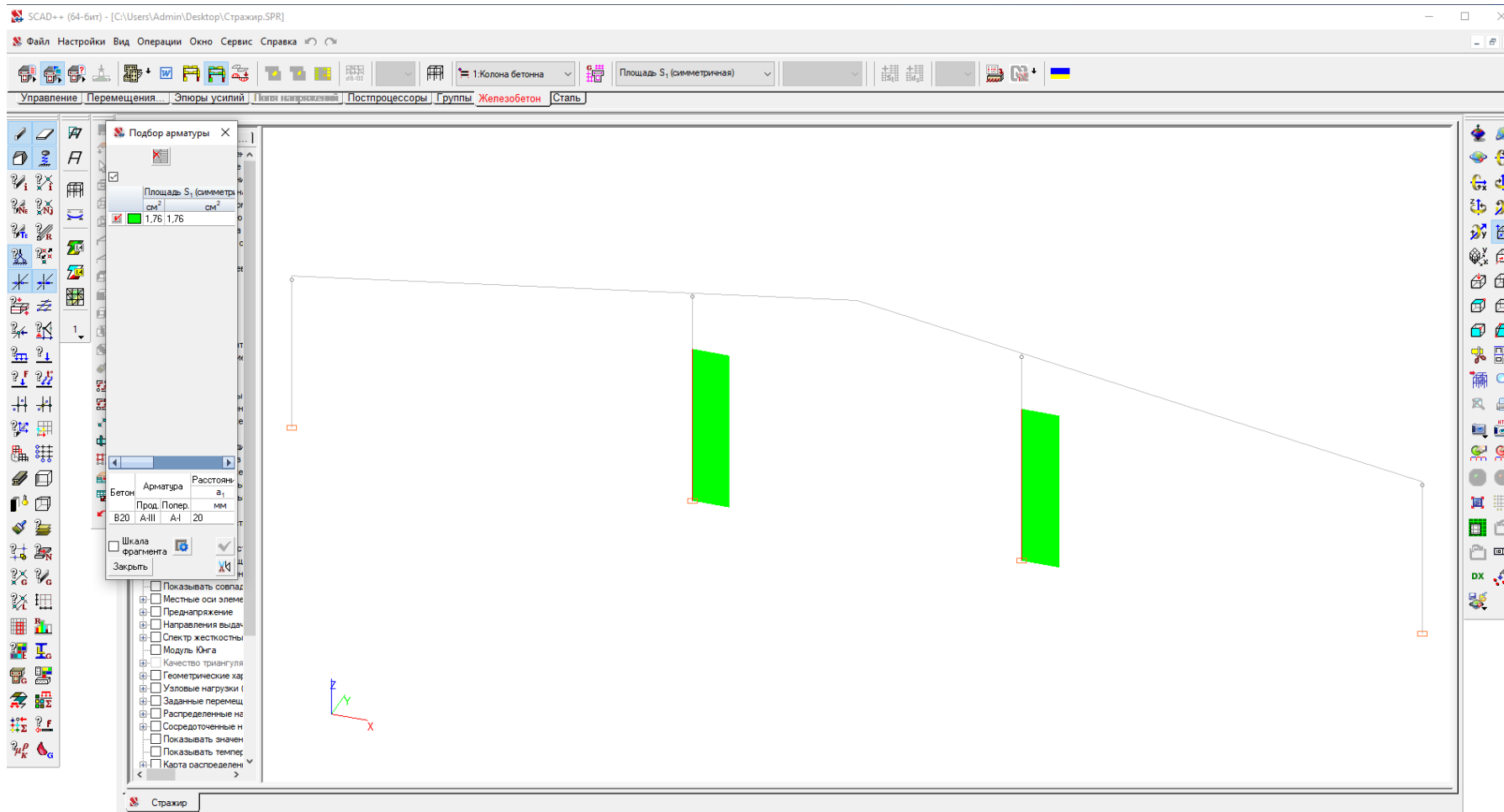
Проверка	Коэффициент	Комбинация
Общая устойчивость сквозного стержня при центральном сжатии в плоскости XOY	0,12	L1+L2+L3
Общая устойчивость сквозного стержня при центральном сжатии в плоскости XOZ	0,1	L1+L2+L3
Прочность ветви при действии изгибающего момента $M_y$	0,03	L1+L2+0,9L3+0,9L4
Прочность ветви при действии изгибающего момента $M_z$	0,02	L1+L2+L3
Прочность ветви при действии поперечной силы $V_z$	0,01	L1+L2+0,9L3+0,9L4
Прочность ветви при совместном действии поперечной силы и изгибающих моментов без учета пластичности	0,13	L1+L2+0,9L3+0,9L4
Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOY	0,09	L1+L2+L3
Устойчивость ветви при сжатии в плоскости XOZ	0,11	L1+L2+L3
Изгиб ветви в двух главных плоскостях	0,1	L1+L2+L3
Устойчивость ветви из плоскости действия момента $M_y$ при внецентренном сжатии	0,1	L1+L2+0,9L3+0,9L4
Устойчивость ветви из плоскости действия момента $M_z$ при внецентренном сжатии	0,11	L1+L2+L3
Предельная гибкость в плоскости XOY	0,46	L1+L2+L4
Предельная гибкость в плоскости XOZ	0,34	L1+L2+L4
Предельная гибкость стенки ветви из условия местной устойчивости	0,78	L1+L2+L4
Предельная гибкость свеса полки ветви из условия местной устойчивости	0,52	L1+L2+L4

The dialog box 'Элементы конструктивной группы Надставка металлических' shows a table with columns for 'Номер элемента' (Element Number), 'Критический фактор Клах' (Critical factor K<sub>clax</sub>), and 'Фактор' (Factor). It lists two elements with a critical factor of 0,78.

Номер элемента	Критический фактор Клах	Фактор
1	0,78	L1+L2+L4-Сечение 1
2	0,78	L1+L2+L4-Сечение 1

The dialog box also includes sorting options (min, max, min) and action buttons (OK, Отмена).

Результати розрахунку. Максимальний коефіцієнт використання металевих надставок  $k=0,78$



Результати розрахунку. Міцність з/б колон буде забезпечена при конструктивному армування 4 стержнями діаметру 16 A400C

Информация об элемент... Admin\Desktop\Стражир.SPR

Указание на схеме

Номер элемента: 2

Информация  
Тип: <Пространственный стержень>  
Длина стержня: 3 м  
Длина гибкой части: 3 м

Управление  
Имя: <>  
Узлы  
Принадлежность группам  
Тип элемента - 5  
Номер типа жесткости - 2  
Количество сечений - 3  
Нагрузки  
Шарниры  
Узлы  
Местные оси  
Жесткие вставки  
Коэффициенты постели  
Преднапряжение  
Заданное армирование  
Арматура  
Железобетон. Экспертиза  
Железобетон. Подбор  
Напряжения в сечении  
Эпюры усилий  
Эпюры прогибов  
Главные и эквивалентные напряжения  
PCU  
РС прогибов  
Дополнительные данные  
Узлы: выбрать  
Выбрать  
Прикрепляющие элементы  
Снять выбор

Окно Сервис Справка

1.Колонна бетонна

Площадь S<sub>y</sub> (симметричная)

Эпюры усилий Напряжения Поступательные группы Железобетон Ставь

[Элемент № 2] Арматура стержня

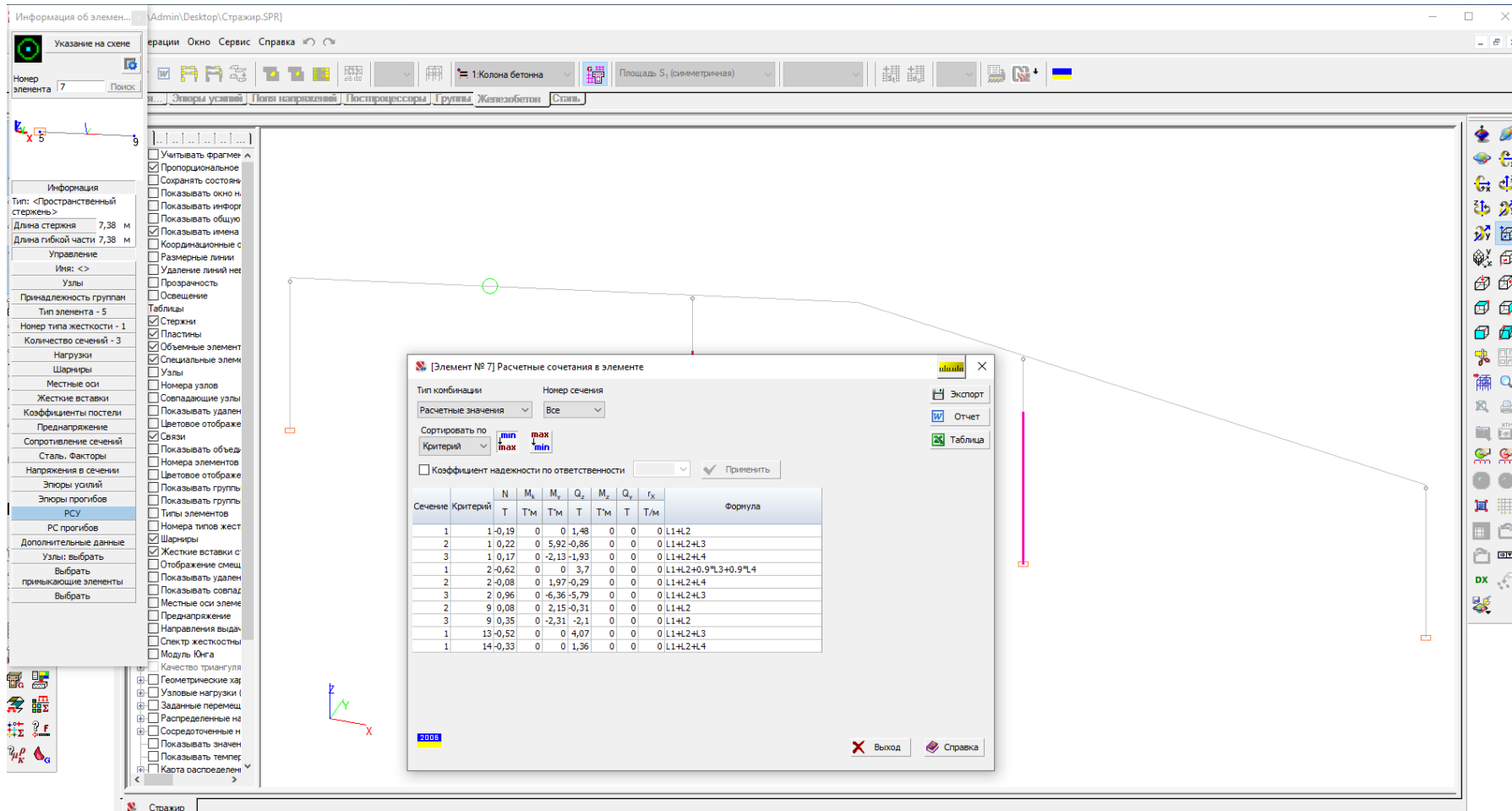
Симметричная  
 Несимметричная  
 Поперечное армирование  
 Выводить площадь поперечной арматуры стержней  
 Шаг поперечной арматуры стержней: 100 мм

Сечение	Продольная арматура			Поперечная арматура, максимальный шаг хомутов			
	S <sub>1</sub> см <sup>2</sup>	S <sub>2</sub> см <sup>2</sup>	%	AW <sub>x</sub> см <sup>2</sup>	Шаг мм	AW <sub>y</sub> см <sup>2</sup>	Шаг мм
1	1,76	1,76	0,84				
кручение							
2	1,76	1,76	0,84				
кручение							
3	1,76	1,76	0,84				
кручение							

Арматура	Сечение	1	2	3
продольная симметричная	мм			
поперечная	см <sup>2</sup>			

Страхир

Результати розрахунку. Армування з/б колон за результатами розрахунку



Результати розрахунку. Розрахункові поєднання зусиль в балці (крайній проліт)

The screenshot displays a software interface for structural analysis. A window titled "Информация об элементе" (Element Information) is open, showing details for element 9. The main workspace shows a 3D model of a beam element with a central span. A dialog box titled "[Элемент № 9] Расчетные сочетания в элементе" (Element #9 Calculation combinations in element) is overlaid, displaying a table of calculation results for various sections and criteria.

**Dialog Box: [Элемент № 9] Расчетные сочетания в элементе**

Тип комбинации: Расчетные значения  
 Номер сечения: Все  
 Критерий: min / max

Сечение	Критерий	N		M <sub>x</sub>		Q <sub>x</sub>		M <sub>y</sub>		Q <sub>y</sub>		r <sub>x</sub>		Формула
		T	T/м	T <sub>м</sub>	T <sub>м</sub>	T	T/м	T	T/м	T	T/м	T	T/м	
1	1	-0,19	0	-2,13	1,36	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
2	1	-0,09	0	-0,58	0,68	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
3	1	0,07	0	-0,05	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2
1	2	-0,42	0	-6,36	4,08	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
2	2	-0,12	0	-1,71	2,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
3	2	0,12	0	-0,13	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
1	9	-0,15	0	-2,31	1,48	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2
2	9	-0,04	0	-0,62	0,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2
3	13	0,18	0	-0,13	0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
3	14	0,01	0	-0,05	0,01	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
1	18	-0,43	0	-5,79	3,71	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+0.9*L3+0.9*L4
2	18	-0,15	0	-1,56	1,87	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+0.9*L3+0.9*L4

Результати розрахунку. Розрахункові поєднання зусиль в балці (середній проліт)

Указание на схеме

Номер элемента: 1

Информация

Тип: «Пространственный стержень»

Длина стержня: 3 м

Длина гибкой части: 3 м

Управление

Имя: <>

Узлы

Принадлежность группам

Тип элемента - 5

Номер типа жесткости - 1

Количество сечений - 3

Нагрузки

Шарниры

Местные оси

Жесткие вставки

Коэффициенты постели

Преднапряжение

Сопrotивление сечений

Сталь, факторы

Напряжения в сечении

Эпюры усилий

Эпюры прогибов

РСУ

Дополнительные данные

Узлы: выбрать

Выбрать прилегающие элементы

Выбрать

Учитывать фрагменты

Пропорциональное

Сохранять состояния

Показывать окно н

Показывать инфор

Показывать общю

Показывать имена

Координационные с

Размеры линии

Удаление линий не

Прозрачность

Освещение

Таблицы

Стержни

Пластины

Объемные элемент

Специальные элем

Узлы

Номера узлов

Совпадающие узлы

Показывать удален

Цветовое отображе

Связи

Показывать объед

Номера элементов

Цветовое отображе

Показывать групп

Показывать групп

Типы элементов

Номера типов жест

Шарниры

Жесткие вставки с

Отображение смещ

Показывать удален

Показывать совпад

Местные оси элем

Преднапряжение

Направления выд

Спектр жесткости

Модуль Юнга

Качество триангуля

Геометрические ха

Узловые нагрузки

Заданные перемен

Распределенные на

Сосредоточенные н

Показывать значен

Показывать темпер

Карта распределен

Окно Сервис Справка

1:Колонна бетонна

Площадь: S<sub>y</sub> (симметричная)

Эпюры усилий | Эпюры напряжений | Постпроцессоры | Группы | Железобетон | Сталь

[Элемент № 1] Расчетные сочетания в элементе

Тип комбинации: Расчетные значения

Номер сечения: Все

Сортировать по:  $\min$   $\max$   $\max$   $\min$

Критерий:  $\min$   $\max$   $\min$   $\max$

Коэффициент надежности по ответственности

Применить

Сечение	Критерий	N		M <sub>x</sub>		M <sub>y</sub>		Q <sub>x</sub>		Q <sub>y</sub>		f <sub>x</sub>		Формула
		T	T/м	T	T/м	T	T/м	T	T/м	T	T/м	T	T/м	
1	1	-1,51	0	0,62	-0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
2	1	-1,45	0	0,06	-0,21	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
3	1	-1,39	0	0	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L4
1	2	-4,22	0	0,26	-0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
2	2	-4,16	0	0,13	-0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
3	2	-4,1	0	0	-0,09	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+L3
1	5	-1,61	0	0,1	-0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2
2	5	-1,55	0	0,05	-0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2
1	6	-3,87	0	0,72	-0,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+0,9*L3+0,9*L4
2	6	-3,81	0	0,14	-0,24	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2+0,9*L3+0,9*L4
3	9	-1,49	0	0	-0,03	0	0	0	0	0	0	0	0	0 L1+L2

2008

Выход Справка

Страйр

Результати розрахунку. Розрахункові поєднання зусиль в металевих крайніх колонах

The screenshot displays a software interface for structural analysis. A central window titled "[Элемент № 3] Расчетные сочетания в элементе" (Element #3 Calculation combinations in the element) is open, showing a table of results for various load combinations. The table includes columns for section number, criterion, and various force and moment components (N, M<sub>x</sub>, M<sub>y</sub>, Q<sub>x</sub>, M<sub>z</sub>, Q<sub>z</sub>, g<sub>x</sub>), along with the formula used for each combination. The interface also features a left sidebar with various settings and a top menu bar.

Сечение	Критерий	N	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>	Q <sub>x</sub>	M <sub>z</sub>	Q <sub>z</sub>	g <sub>x</sub>	Формула
1	1	-3,35	0	0,15	-0,14	0	0	0	0.1.1+4.2+4.4
2	1	-3,33	0	0,08	-0,14	0	0	0	0.1.1+4.2+4.4
3	1	-3,31	0	0	-0,14	0	0	0	0.1.1+4.2+4.4
1	2	-10,01	0	0,11	-0,1	0	0	0	0.1.1+4.2+4.3
2	2	-9,99	0	0,05	-0,1	0	0	0	0.1.1+4.2+4.3
3	2	-9,97	0	0	-0,1	0	0	0	0.1.1+4.2+4.3
1	5	-3,66	0	0,04	-0,04	0	0	0	0.1.1+4.2
2	5	-3,64	0	0,02	-0,04	0	0	0	0.1.1+4.2
1	6	-9,1	0	0,2	-0,18	0	0	0	0.1.1+4.2+0.9*3+0.9*4
2	6	-9,07	0	0,1	-0,18	0	0	0	0.1.1+4.2+0.9*3+0.9*4
3	9	-3,62	0	0	-0,04	0	0	0	0.1.1+4.2
3	14	-9,05	0	0	-0,18	0	0	0	0.1.1+4.2+0.9*3+0.9*4

Результати розрахунку. Розрахункові поєднання зусиль в металевих надставках над середніми колонами



Информация об элемент... Admin\Desktop\Стражир.SPRJ

Указание на схеме

Номер элемента: 2

1. Колонна бетонная

Площадь  $S_1$  (симметричная)

Эпюры усилий | Момы напряжений | Постпроцессоры | Группы | Железобетон | Сталь

Учитывать фрагменты

Пропорциональное

Сохранять состояние

Показывать окно н...

Показывать инфори...

Показывать общую

Показывать имена

Координационные с...

Размёрные линии

Удаление линий не...

Прозрачность

Освещение

Таблицы

Стержни

Пластины

Объемные элемент...

Специальные элем...

Узлы

Номера узлов

Сходящиеся узлы

Показывать удален...

Цветовое отображе...

Связи

Показывать объемы

Номера элементов

Цветовое отображе...

Показывать групп...

Показывать групп...

Типы элементов

Номера типов жест...

Шарниры

Жесткие вставки с...

Отображение смещ...

Показывать удален...

Показывать совпад...

Местные оси элеме...

Преднапряжение

Направления выда...

Спектр жесткости

Модуль Юнга

Качество триангуля

Геометрические ха...

Узловые нагрузки (

Заданные перемещ...

Распределенные на...

Сосредоточенные н...

Показывать значен...

Показывать темпер...

Карта распределени...

Информация

Тип: «Пространственный стержень»

Длина стержня: 3 м

Длина гибкой части: 3 м

Управление

Имя: <>

Узлы

Принадлежность группам

Тип элемента - 5

Номер типа жесткости - 2

Количество сечений - 3

Нагрузки

Шарниры

Местные оси

Жесткие вставки

Коэффициенты постели

Преднапряжение

Заданное армирование

Арматура

Железобетон. Экспертиза

Железобетон. Подбор

Напряжения в сечении

Эпюры усилий

Эпюры прогибов

Главные и эквивалентные напряжения

PCU

PC прогибов

Дополнительные данные

Узлы: выбрать

Выборать примыкающие элементы

Снять выбор

[Элемент № 2] Расчетные сочетания в элементе

Тип комбинации: Расчетные значения

Номер сечения: Все

Критерий: min, max

Коэффициент надежности по ответственности

Применить

Сечение	Критерий	N, M <sub>k</sub> , M <sub>y</sub> , Q <sub>z</sub> , M <sub>z</sub> , Q <sub>y</sub> , r <sub>x</sub>						Формула		
		T	T <sub>м</sub>	T <sub>м</sub>	T	T <sub>м</sub>	T			
1	1	-4,1	0	0,56	-0,14	0	0	0	0	L1+L2+L4
2	1	-3,72	0	0,36	-0,14	0	0	0	0	L1+L2+L4
3	1	-3,35	0	0,15	-0,14	0	0	0	0	L1+L2+L4
1	2	-10,75	0	0,4	-0,1	0	0	0	0	L1+L2+L3
2	2	-10,38	0	0,26	-0,1	0	0	0	0	L1+L2+L3
3	2	-10,01	0	0,11	-0,1	0	0	0	0	L1+L2+L3
1	5	-4,41	0	0,15	-0,04	0	0	0	0	L1+L2
2	5	-4,03	0	0,09	-0,04	0	0	0	0	L1+L2
3	5	-3,66	0	0,04	-0,04	0	0	0	0	L1+L2
1	6	-9,84	0	0,75	-0,18	0	0	0	0	L1+L2+0.9*Л3+0.9*Л4
2	6	-9,47	0	0,48	-0,18	0	0	0	0	L1+L2+0.9*Л3+0.9*Л4
3	6	-9,1	0	0,2	-0,18	0	0	0	0	L1+L2+0.9*Л3+0.9*Л4

Выход | Справка

Результати розрахунку. Розрахункові поєднання зусиль в з/б колонах

## 2.5. Розрахунок залізобетонної колони.

**Оцінка експлуатаційного значення несучої здатності з врахуванням дефектів.**

Конструкція з/б колони зі всіма відмітками і розмірами прийнята згідно завдання та згідно поперечного перерізу кістяка будівлі, прийнятого на рис. 1.

Поперечний переріз колони  $h \times b = 300 \times 300$  мм, висота  $H = 3$  м = 300 см, що відповідає її розрахунковій довжині при шарнірному обпиранні обох кінців

$$\ell_0 = H.$$

Приймаємо розрахунковий опір бетону конструкції  $R_b$  :

$$R_b = 11,5 \text{ МПа}.$$

За відсутності даних про умови бетонування конструкції приймаємо мінімальне значення  $\gamma_{b2} = 0,9$ .

$$\text{Тоді } R_b \cdot \gamma_{b2} = 11,5 \cdot 0,9 = 10,35 \text{ МПа} = 1,035 \text{ кН/см}^2.$$

Модуль пружності приймаємо, як для бетону, підверненого тепловій обробці (менше значення):  $E_b = 27000$  МПа = 2700 кН/см<sup>2</sup>.

Колона армована симетрично 4 стержнями  $\text{Ø}16\text{A}400\text{C}$ .

Приймаємо розрахунковий опір арматури  $R_s = 365$  МПа = 36,5 кН/см<sup>2</sup>, модуль пружності  $E_s = 200000$  МПа = 20000 кН/см<sup>2</sup>.

$$\text{Відношення } \alpha = E_s / E_b = 7,41$$

Визначаємо площу арматурних стержнів  $A_s$  та  $A_s'$ :

$$A_s = 3,08 \text{ см}^2 \text{ для } 2\text{Ø}16 \text{ A-400C, аналогічно } A_s' = 3,08 \text{ см}^2.$$

Захисний шар арматури згідно завдання  $a = a' = 3,5$  см.

$$\text{Робоча висота перерізу } h_0 = h - a = 300 - 35 = 26,5 \text{ см.}$$

Попередньо приймаємо значення несучої здатності колони без врахування її гнучкості та ексцентриситету

$$N = R_b \cdot b \cdot h_0 + R_s \cdot (A_s + A_s') = 1,035 \cdot 30 \cdot 26,5 + 36,5 \cdot (3,08 + 3,08) = 1047,66 \text{ кН}$$

Колона – центрально стиснута, до уваги приймається випадковий ексцентриситет  $e_a$  не менше:

$e_a = (1/600) \cdot H = (1/600) \cdot 300 = 0,500\text{см}$ , де  $H$  – відстань між перерізами колони, закріпленими від зміщення, що в даному випадку відповідає висоті колони;

$$e_a = (1/30) \cdot h = (1/30) \cdot 30 = 1\text{см},$$

$$e_a = 1\text{см}.$$

Приймаємо  $e_0 = e_a = 1\text{см}$ .

Визначаємо  $\varphi_1 = 1 + \beta \cdot (M_1/M) = 1 + 1 \cdot 0,8 = 1,8$ , беручи до уваги, що  $\beta = 1$  для важкого бетону, а  $M_1/M = N_1/N = 0,8$

Визначаємо  $\delta_e = e_0/h = 1/30 = 0,033$ , але не більше

$$\delta_{e,\min} = 0,5 - 0,01 \cdot (l_0/h) - 0,01 \cdot R_b = 0,5 - 0,01 \cdot (550/30) - 0,01 \cdot 11,5 = 0,2016$$

$$\text{Коефіцієнт армування } \mu = (A_s + A_s') / (b \cdot h) = (3,08 + 3,08) / (30 \cdot 30) = 0,0068$$

Умовна критична сила для елементів прямокутного перерізу:

$$N_{cr} = \frac{1,6 \cdot E_b \cdot b \cdot h}{(\ell_0/h)^2} \cdot \left[ \frac{0,11}{0,1 + \delta_e} + 0,1 \right. \\ \left. + \mu \cdot \alpha \left( \frac{h_0 - a'}{h} \right)^2 \right] = \\ = \frac{1,6 \cdot 2700 \cdot 30 \cdot 30}{(550/30)^2} \cdot \left[ \frac{0,11}{0,1 + 0,033} + 0,1 \right. \\ \left. + 0,0068 \cdot 7,41 \left( \frac{26,5 - 3,5}{30} \right)^2 \right] = 2326,2\text{кН}$$

$$\text{Коефіцієнт врахування прогину.ти } \eta = \frac{1}{1 - \frac{N}{N_{cr}}} = \frac{1}{1 - \frac{1047,66}{2326,2}} = 1,81$$

Відстань від поздовжньої сили до центру розтягнутої арматури буде рівною

$$e = e_0 \cdot \eta + 0,5 \cdot h - a = 1 \cdot 1,81 + 0,5 \cdot 30 - 3,5 = 13,31\text{см}$$

Характеристика стиснутої зони бетону  $\omega = \alpha - 0,008 R_b$ , де  $\alpha = 0,85$  для важкого бетону.

$$\omega = 0,85 - 0,008 \cdot 10,35 = 0,8417.$$

Визначаємо відносне значення висоти стиснутої зони перерізу:

$$\zeta_R = \frac{0,8417}{1 + \frac{365}{500} \left( 1 - \frac{0,8417}{1,1} \right)} = 0,842$$

Перевірка міцності прямокутних перерізів з симетричною арматурою проводиться у залежності від висоти стиснутої зони

$$x = N / (R_b \cdot b) = 1047,66 / (10,35 \cdot 30) = 23,71\text{см} < h_0 = 26,5\text{см}$$

$$x = 23,71 \text{ см} > \xi_R \cdot h_0 = 0,842 \cdot 26,5 = 22,31 \text{ см},$$

Визначаємо значення  $x$  шляхом сумісного вирішення рівнянь

$$N = R_b \cdot b \cdot x + R_s \cdot A_s' - \sigma_s \cdot A_s \text{ та}$$

$$\sigma_s = \left( 2 \cdot \frac{1 - x/h_0}{1 - \xi_R} - 1 \right) \cdot R_s$$

$$x = 26,5 \text{ см}$$

$$\sigma_s = R_s = - 36,5 \text{ кН/см}^2, \text{ тоді}$$

$$\text{З умови } N \cdot e \leq R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - x) + R_s \cdot A_s' \cdot (h_0 - a')$$

$$N' = (R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_s \cdot A_s' \cdot (h_0 - a')) / e = (0,9135 \cdot 30 \cdot 26,5 \cdot (26,5 - 0,5 \cdot 26,5) + 36,5 \cdot 3,08 \cdot (26,5 - 3,5)) / 13,35 = 1010,34 \text{ кН}$$

У другому наближенні:

$$\eta = 1,648, e = 13,15 \text{ см}, x = 25,8 \text{ см}, \sigma_s = - 31,04 \text{ кН/см}^2$$

Тоді

$$N''' = (R_b \cdot b \cdot x \cdot (h_0 - 0,5 \cdot x) + R_s \cdot A_s' \cdot (h_0 - a')) / e = (0,9135 \cdot 30 \cdot 25,8 \cdot (26,5 - 0,5 \cdot 25,8) + 36,5 \cdot 3,08 \cdot (26,5 - 3,5)) / 13,15 = 928 \text{ кН}$$

Остаточно приймаємо  $N = 920 \text{ кН}$ .

## 2.6. Розрахунок фундаментів

Проведемо перевірений розрахунок несучої здатності основ фундаментів

Навантаження на стійку 3 (по осі Г):

$$N = 318 \text{ кН м}, M = 13,2 \text{ кН} \cdot \text{м}, Q = 2,26 \text{ кН}$$

Глибина закладання фундаменту в ґрунт  $d = d_b + d_1 = 1,2 + 0,429 = 1,629 \text{ м}$

Визначаємо розрахунковий опір ґрунту подушки під подошвою фундаменту у двох точках за формулою Е1 [1] (Додаток 3):

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

$\gamma_{c1}$  і  $\gamma_{c2}$  - коефіцієнти умов роботи  $\gamma_{c1} = 1,3$ ,  $\gamma_{c2} = 1,1$  за таблицею Е7

$k$  - коефіцієнт,  $k = 1,1$  при визначенні значень  $\phi$  і  $c$  за таблицями,

$k_z$  - коефіцієнт,  $k_z = 1$  при ширині фундаменту  $b < 10 \text{ м}$ ,

$M_\gamma, M_q, M_c$  – коефіцієнти, за таблицею Е8 [1] (Додаток 5) при  $\varphi_{II} = 35^\circ$   
 $M_\gamma=1,68, M_q=7,71, M_c=9,58,$   
 $\gamma_{II} = 18,5\text{кН/м}^3; \gamma_{II}' = 19,2\text{кН/м}^3$  – об'ємна вага ґрунту, відповідно нижче і вище подошви фундаменту.

При  $b=0$

$$R = \frac{1,25 \cdot 1,1}{1,1} [1,68 \cdot 1 \cdot 0 \cdot 18,5 + 7,71 \cdot 0,429 \cdot 19,2 + (7,71 - 1) \cdot 1,2 \cdot 18,5 + 9,58 \cdot 1] = 277,55\text{кПа}$$

Тиск під подошвою фундаменту

$p_{II} = \frac{F_{vII} + G_{фII} + G_{гII}}{b \cdot l}$ , де  $G_{фII}$  – вага бетону фундаменту,  $G_{гII}$  – вага ґрунту на уступах фундаменту.

При  $b=0,5\text{м}$

$$G_{фII} = (2,1 \cdot 0,5) \cdot 24 = 25,2\text{кН},$$

$$G_{гII} = 0\text{кН},$$

$$p_{II} = \frac{318 + 25,2}{0,5 \cdot 1} = 686,4\text{кПа}$$

При  $b=1,0\text{м}$

$$G_{фII} = (2,1 \cdot 0,5 + 1 \cdot 0,3 + 0,25 \cdot 0,1) \cdot 24 = 33\text{кН}$$

$$G_{гII} = 1,6 \cdot 0,25 \cdot 16 = 6,4\text{кН при } \gamma_{II}' = 19,2\text{кН/м}^3,$$

$$p_{II} = \frac{318 + 33 + 6,4}{1,0 \cdot 1} = 357,4\text{кПа}$$

При  $b=1,2\text{м}$

$$G_{фII} = (2,1 \cdot 0,5 + 1,2 \cdot 0,3 + 0,5 \cdot 0,1) \cdot 24 = 35\text{кН},$$

$$G_{гII} = 1,6 \cdot 0,5 \cdot 19,2 = 15,4\text{кН при } \gamma_{II}' = 19,2\text{кН/м}^3,$$

$$p_{II} = \frac{318 + 35 + 15,4}{1,5 \cdot 1} = 245,6\text{кПа}$$

Перевіряємо умову  $p_{II} \leq R$ .

При  $b=0,8\text{ м}$

$$R = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} [1,68 \cdot 1 \cdot 0,8 \cdot 18,5 + 7,71 \cdot 0,429 \cdot 19,2 + (7,71 - 1) \cdot 1 \cdot 18,5 + 9,58 \cdot 1] =$$

$$= 300,1 \text{кПа}$$

$$G_{\text{III}} = (2,1 \cdot 0,5 + 0,8 \cdot 0,3 + 0,35 \cdot 0,1) \cdot 24 = 31,8 \text{кН},$$

$$G_{\text{гII}} = 0,8 \cdot 0,35 \cdot 18,64 = 5,21 \text{кН при } \gamma_{\text{II}}' = 18,64 \text{кН/м}^3,$$

$$p_{\text{II}} = \frac{318 + 31,8 + 8,96}{0,8 \cdot 1} = 298,96 \text{кПа}$$

$$p_{\text{II}} = 300,1 \text{кПа} \approx R = 298,96 \text{кПа}$$

Прийнята ширина підшви стрічкового фундаменту задовольняє вимогам розрахунків

### **3. ТЕХНОЛОГІЧНО-ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ**

#### **3.1 Розробка технологічної карти на влаштування стінових сандвіч панелей**

Технологічна карта розроблена для організації робочих місць при монтажі сандвіч-панелей.

Технологічна карта розроблена для організації роботи на робочому місці при монтажі сандвіч-панелей. Технологічна карта дає можливість складу робітників встановлювати панелі потоковим методом при використанні одного крану.

Даний розділ розроблено відповідно до вимог ДБН. А.3.1-5-2016[2], та розроблений відповідно до вимог методичних вказівок "Технологічної карти на монтаж сандвіч-панелей".

#### **3.2 Технологія та організація будівельного процесу**

До складу робіт, що послідовно виконується, при монтажі сандвіч панелей входять:

- розмітка місця встановлення панелей
- встановлення панелі на опорну поверхню.
- вирівнювання панелей і фіксація їх по проекту.

Перед монтажем сандвіч-панелей повинні бути виконані і прийняті наступні роботи.

- перевірка якості, розмірів і положення панелей.
- зроблено точну розбивку місць монтажного положення панелей у вертикальному і горизонтальному напрямку, а також по висоті.
- влаштовано тимчасові проїзди для автотранспорту та підготувати місце для складування панелей і робочу зону крана;
- панелі транспортовані і складені в зоні роботи крана;
- підготувати обладнання, пристрої та інструменти, необхідні для монтажу.

Перед початком монтажних робіт необхідно отримати якісну проектну та технічну документацію, яка містить:

- схему розкладки сендвіч-панелей та специфікацію;
- кріплення панелей до несучої конструкції;
- детальні креслення окремих вузлів для кріплення панелей до несучої конструкції;
- інструкції з техніки безпеки при виконанні монтажних робіт;
- Інструкції по монтажу;

Сендвіч-панелі слід транспортувати використовуючи тільки технічно справні транспортні засоби з відкритою вантажною платформою з верхнім завантаженням.

Довжина транспортного засобу (вантажної платформи) повинна бути такою, щоб вантаж розміщувався по всій довжині транспортного засобу. Допускається, щоб вантаж не повинен виходити 1,5 м від кузова транспортного засобу.

Рекомендована ширина вантажного кузова становить приблизно 2500 мм.

Максимальна швидкість транспортування панелей - 70 км/год.

Транспортний засіб, що перевозить панелі, повинен бути обладнаний транспортними ременями або аналогічними засобами (мінімальна ширина 50 мм),

призначеними для кріплення панелей на кузові.

Підйом сендвіч-панелей при монтажі виконуються з використанням спеціальних вантажозахоплювальних пристроїв.

Серед таких пристроїв є:

1. Текстильні стрічкові стропи.
2. Вакуумні захоплення, які кріпляться до траверс.
3. Механічні захоплення-струбцини.



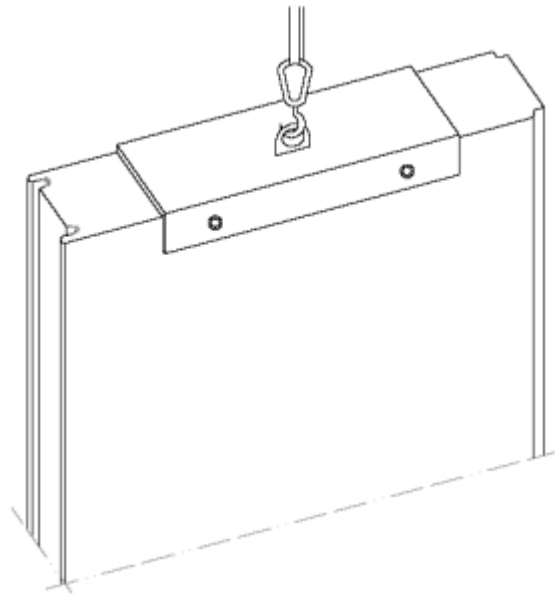


Рис 1 Пристрій стропування Сендвіч панелей

Перед початком монтажних робіт на фасаді будівлі, всі підготовчі роботи, зведення несучих конструкцій каркасу повинні бути повністю завершені. На монтажному майданчику проводиться огляд будівельних риштувань, механізаційних засобів, інструменту, оцінка комплектності, технічного стану та готовності до роботи.

Перед монтажом необхідно:

- Організувати робочі місця монтажників, розмістити монтажні пристосування, встановити контейнери для фасонних деталей, герметиків і утеплювачів, загальнобудівельних матеріалів, інвентарю та інструментів;
- Тимчасово огородити небезпечну зону та встановити страхувальні пристосування.

Панелі стін монтують на всю висоту будівлі

Монтаж виконує ланка з чотирьох монтажників. Два монтажника знаходяться на землі і виконують всі підготовчі роботи, інші двоє монтажників встановлюють і закріплюють панелі.

### 3.3. Монтаж сандвіч панелей

Панелі слід піднімати і переміщувати плавно, без ривків, розгойдування і обертання. Підйом панелі рекомендується виконувати в два етапи: спочатку на висоту 20-30 см, а подальший підйом - після перевірки надійності стропування. Монтаж панелей виконується безпосередньо на опорні місця з урахуванням встановлених орієнтирів та розміток, визначених у проекті. По всій висоті колон каркаса необхідно встановити самоклеючу ущільнювальну стрічку.

Після надійного постійного або тимчасового закріплення панелі з використанням монтажного оснащення, такого як підкоси, розпірки зі струбцинами тощо, можна зняти кріплення за допомогою монтажного крана. Перед остаточним закріпленням необхідно перевірити правильність установки панелі та впевнитися, що вона знаходиться в положенні, передбаченому проектом.

Кріплення стінових сандвіч панелей

Установку і кріплення панелей починають з кута будівлі.

Панель притискається до колон і закріплюється самонарізами, діаметр і довжина яких залежить від типу колон, а також від типу і товщини панелей.

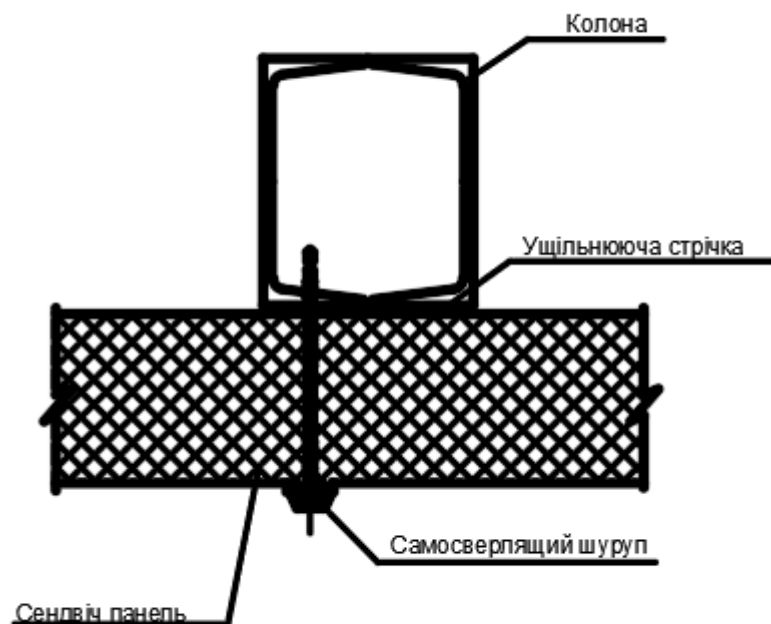


Рис.1. Вузол кріплення сандвіч панелі до колони

Наступну панель з попередньо нанесеним герметиком в замках «паз» встановлюють на попередню панель «паз в шип» і кріплять аналогічно попередньої панелі. Розмір шва залежить від прольоту панелі якщо менше 4 м, шви повинні бути не менше 15 мм.

#### Заключні роботи

Після завершення основних робіт очистити будівельний майданчик від будівельного сміття, зняти огороження. Прибрати з території технологічне обладнання, оснащення та інструменти.

Після закріплення панелей виконуємо наступні кроки,

Закріпіть панелі на бетонному каркасі за допомогою спеціальних дюбелів або шурупів.

Після закріплення панелей виконайте наступні дії

Просвердліть отвори в каркасі, поки панелі закріплені.

Кріплення панелей. Кріпильні елементи повинні розташовуватися з інтервалом не менше

Встановлюйте з інтервалом 30 мм. Як правило, використовують по два на колону при ширині панелі 900 мм або з кроком 1200 мм.

Використовувати для монтажу стінових панелей після першого кроку.

22].

Шви між сусідніми секціями слід ущільнювати за допомогою ущільнювальної стрічки або мінеральної вати

Слід використовувати мінеральну вату. Розмір шва залежить від прольоту панелі.

Якщо менше 4 м, шви повинні бути не менше 15 мм; якщо більше 4 м, шви повинні бути не менше 15 мм.

Якщо більше 4 м, розмір шва повинен бути не менше 20 мм.

### 3.4. Потреба у матеріально-технічних ресурсах

Матеріально-технічні ресурси включають:

матеріальні ресурси – конструкції, вироби, матеріали, будівельні машини та їх характеристики;

Пристосування, інвентар, інструмент; експлуатаційні матеріали.

Потреба у матеріально-технічних ресурсах приводиться у вигляді таблиці.

Таблиця 3.4.1.

№ п/п	Найменування	Марка	Одиниці виміру	Кількість
1.Машини і механізми				
1	Монтажний кран	КТА-25	шт	1
2	Автомобіль для транспортування	МАЗ- 5440	шт	1
2.Інструменти та інвентар				
1	Риштування		шт	8
2	Стропи		шт	1
3	Рулетка	STANLEY 5	шт	2
4	Будівельна каска		шт	5
5	Запобіжні пояса		шт	4
6	Теодоліт	RGK T-05	шт	1
7	Нівелір	Boosh GOL 26	шт	1
8	Рівень		шт	1
3.Матеріали і конструкції				
1	Герметезуюча мастика		кг	48.6
2	Сендвіч панелі		м <sup>2</sup>	187.255

### 3.5. Вимоги до якості та приймання робіт

Якість монтажу фасаду забезпечується поточним контролем технологічних процесів підготовчих і основних робіт, а також під час приймання робіт. За результатами поточного контролю технологічних процесів складаються акти огляду прихованих робіт (на монтаж несучих конструкцій).

У процесі підготовки монтажних робіт перевіряють:

- Готовність конструктивних елементів фасаду та місць кріплення сендвічпанелей, засобів механізації та інструменту до виконання монтажних робіт; - Якість сендвіч-панелей (розміри, відсутність подряпин, вм'ятин, вигинів, надламів і інших дефектів).

У процесі монтажних робіт перевіряють на відповідність проекту:

- Точність розмітки фасаду;  
- Правильність укладання, точність і міцність кріплення сендвіч панелей;  
Правильність пристрою фасонних елементів - примикань і обрамлень кутів і прорізів фасаду, відповідність кута в градусах нахилу цокольного водовідливу проектного.

При прийманні робіт проводиться огляд фасаду в цілому і особливо ретельно місць примикань, обрамлень кутів і прорізів вікон, цоколя будівлі. Виявлені під час огляду дефекти усуваються до здачі об'єкта в експлуатацію. Приймання змонтованого фасаду оформляється актом приймання робіт. Якість оцінюється ступенем відповідності фактичних параметрів і характеристик змонтованого фасаду проектним, вказаним в робочій документації проекту. До акта додаються акти обстеження прихованих робіт

### 3.6. Календарний графік

Порядок розробки календарного графіку виконання робіт на об'єкті будівництва.

Календарний графік виконання робіт на об'єкті будівництва у вигляді лінійного графіку призначений для визначення послідовності і термінів виконання загально будівельних, спеціальних і монтажних робіт. Ці терміни встановлюють в результаті раціонального взаємозв'язку термінів виконання окремих видів робіт, врахування складу і кількості основних ресурсів, впершу чергу робітників бригад і ведучих механізмів, а також специфічних умов району будівництва.

Календарний графік виконання робіт на об'єкті регламентує розвиток всього комплексу робіт на будівництві об'єкту, включаючи невраховані роботи, монтаж технологічного обладнання, благоустрій території.

Порядок розробки наступний:

- 1) складають перелік (найменування) робіт;
- 2) на кожний вид робіт визначають обсяги;
- 3) проводять вибір методів виробництва основних робіт і ведучих машин;
- 4) розраховують затрати праці, люд/дн.;
- 5) визначають склад бригад і ланок; 6) встановлюють технологічну послідовність виконання робіт;
- 7) встановлюють змінність робіт;
- 8) визначають тривалість роботи; порівнюють розрахункову тривалість з нормативною і вводять необхідні поправки;
- 9) на основі виконаного календарного графіку розробляють графік поставки на об'єкт будівництва конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування, графік руху робочих кадрів на об'єкті будівництва, графік руху основних будівельних машин на об'єкті будівництва.

Таблиця 3.1. Трудомісткість робіт зі зведення будівлі

№ п/ п	Обґрунтування	Найменування робіт	Одиниця	К-сть	Норма на одиницю	Загальна потреба		Склад ланки	Найменування машин
					люди\го д	люди\ год	люди\ дні		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	E2-1-6	Розбирання цегляних фундаментів	1м <sup>3</sup>	19.22	7.25	139.34	17	Демо нтаж. 4-6ч	
2	E2-1-2	Розбирання бутових фундаментів	1м <sup>3</sup>	15.376	8.85	136	16.58	Демо нтаж. 4-6ч	
3	E7-2-7	Розбирання покріттів підлог з керамічної плитки	100м <sup>3</sup>	0.113	92.81	10.49	1.28	Демо нтаж. 4-3ч	
4	E19-36	Влаштування стрічкового фундаменту	100м <sup>3</sup>	0.346	456.33	157.89	19.25	Бетоняр 4р-4ч 3р-2ч	
5	E-4-1-3	Влаштування гідроізоляції фундаменту	100м <sup>2</sup>	0.113	36.52	4.13	0.50	Ізолюв. 3р-2ч	
6	E6-11-3	Установлення анкерних болтів із зв'язками з арматури	т	0.0374	135.3	5.06	0.61	Монтаж 3р-2ч	
7	E6-57- 17	Установлення арматурних сіток і каркасів вручну	т	9.046	13.53	122.39	14.9	Монтаж 4р-4ч 3р-2ч	
8	E6-60-1	Влаштування монолітного фундаменту	100 м <sup>3</sup>	1.695	27.48	46.58	5.68	Бетоняр 4р-3л 3р-3л	
9	E1-4-19	Виготовлення колон МК-2	1т	0.6032	37.28	22.48	2.74	Зварювал 3р-2ч	
10	E9-17-1	Монтаж колон МК-2	1т	0.6032	14.96	9.023	1.1	Монтаж 3р-2ч	КТА-25

11	E9-17-1	Виготовлення колон МК-1	1т	1.376	37.28	51.29	6.25	Зварювал 3р-4ч	
12	E9-17-1	Монтаж колон МК-1	1т	1.376	14.96	20.58	2.5	Монтаж 3р-4ч	КТА-25
13	E-11-1	Монтаж балок	1т	4.574	39.53	180.81	22.05	Монтаж 4р-2ч 3р-4ч	КТА-25
14	E9-21-1	Монтаж прогонів	1т	13.632	23.36	318.44	38.83	Монтаж 4р-2ч 3р-4ч	КТА-25
15	E13-17-1	Грунтування металевих поверхонь	100м <sup>2</sup>	7.193	3.53	25.39	3.09	Маляр 4р-2ч 3р-4ч	
16	E13-26-1	Фарбування металевих поверхонь	100м <sup>2</sup>	7.193	2.35	16.9	2.49	Маляр 4р-2ч 3р-1ч	
17	E10-96-4	Монтаж стінових сендвіч панелей	100м <sup>2</sup>	1.872	103.17	193.13	23.55	Кранов. 6р-1ч Монтаж. 5р-2ч 3р-3ч	КТА-25
18	E10-96-1	Монтаж дахових сендвіч панелей	100м <sup>2</sup>	1.383	46.2	63.84	7.78	Кранов. 6р-1ч Монтаж. 5р-2ч 3р-3ч	КТА-25
19	E12-14-1	Монтаж коньків, водовідливів	100 мп	3.17	21.17	67.1	8.18	Монтаж. 5р-2ч 3р-2ч	
20	E8-25-1	Влаштування перегородок з газоблоку	100м <sup>2</sup>	1.50	126.84	190.26	23.20	Муляр 4р-2ч 3р-2ч	
21	E7-44-10	Монтаж перемичок	100 шт	20	117.89	23.578	2.87	Монтаж. 5р-1ч 3р-1ч	
22	E26-35-5	Теплоізоляція фундаменту пінополістеролом	1м <sup>3</sup>	44.55	15.15	674.93	82.3	Теплоізол 5р-2ч 4р-3ч 3р-2ч	



23	E17-25-4	Влаштування підлогового покриття із стяжки самовирівнюючі	100м <sup>2</sup>	0.565	106.72	60.30	7.35	Монтаж. 5р-2ч 4р-2ч 2р-2ч	
24	E15-4-2	Облицювання стін керамічною плиткою	100м <sup>2</sup>	0.794	255.67	203	24.75	Плиточн 5р-3ч 4р-2ч	
25	E15-4-13	Облицювання підлоги керамічною плиткою	100м <sup>2</sup>	0.355	164.95	58.55	7.14	Плиточн 5р-3ч 4р-2ч	
26	E10-20-2	Монтаж вікон	100м <sup>2</sup>	0.653	106.02	69.23	8.44	Монтаж. 5р-2ч 4р-2ч 3р-2ч	
27	E10-96-1	Монтаж дверей	100м <sup>2</sup>	0.679	145.5	98.795	12.04	Монтаж. 5р-2ч 4р-2ч 3р-2ч	
28	E15-42-2	Штукатурка по газоблоку	100м <sup>2</sup>	16.04	137.89	2211.75	269.72	Тинькув. 6р-5ч 2р-3ч	
29	E15-182-1	Шпаклювання по газоблоку	100м <sup>2</sup>	16.04	76.82	1232.2	150.2	Тинькув. 6р-5ч 2р-3ч	
30	E15-167-1	Фарбування перегородок олійними фарбами	100м <sup>2</sup>	16.04	50.18	804.8	98.15	Тиньк. 6р-5ч 4р-2ч 2р-3ч	
31	E11-38-1	Влаштування ламінату	100м <sup>2</sup>	11.16	79.84	891.01	108.66	Монтаж 4р-3ч 2р-2ч	
32	E11-3-6	Влаштування вимощення	100м <sup>2</sup>	0.17	135.66	23.06	2.81	Бетоняр 4р-2ч 2р-2ч	
33		Електромотажні роботи	5%				49.5	Електрик бл	
34		Вопровід і водовідведення	8%				79.2	Сантех. 10л	
35		Опалення і вентиляція	5%				49.5	Сантех. бл	
36		Інші невраховані роботи	2%				19.8		

### 3.7. Розрахунок площі складів

Площа складів залежить від кількості матеріалів, які необхідно зберігати.

Спочатку визначають мінімальну кількість матеріалу, що необхідно зберігати на складі:

$$Q_{\text{зап}} = \frac{Q_{\text{заг}}}{T} n K_1 K_2 = \frac{135.16}{93} \times 1.1 \times 1.4 \times 11 = 24.61 \text{ м}^3$$

Де  $Q_{\text{зап}}$  – запас матеріалів на складі,

$Q_{\text{заг}}$  – кількість матеріалів, деталей і конструкцій, необхідних для виконання напротязі зпланованого періоду заданого об'єму робіт, м<sup>2</sup>, м<sup>3</sup>, т, шт;

$n$  – норма запасу матеріалів в днях, береться згідно додатку А до методичних рекомендацій;

$T$  – протяжність виконання буд. робіт, дні, з календарного графіку виконання робіт на об'єкті будівництва;

$K_1$  – коеф. нерівномірності поступлення матеріалів на склад, 1,1;

$K_2$  – коеф. нерівномірності використання матеріалів, що поступають на склад, 1,3...1,5.

Потрібну площу складу визначають:

$$S = Q_{\text{зап}} / (g * K_{\text{ск}})$$

Розрахунок площі матеріалів

Арматура:  $S = 13.71 / (0.7 * 0.6) = 32.64 \text{ м}^3$

Колони:  $S = 1.97 / (0.65 * 0.8) = 3.36 \text{ м}^3$

Балки  $S = 4.574 / (0.7 * 0.6) = 10.89 \text{ м}^3$

Газоблок:  $S = 1483 / (28 * 0.6) = 88.27 \text{ м}^3$

### 3.8. Підбір вантажопідіймального крана

1. Підбір крана проводиться за трьома основними параметрами: вантажопідйомністю, вильотом і висотою підйому, а в окремих випадках і по глибині опускання.
2. Машиністу крана повинен бути забезпечений огляд всієї робочої зони. Зона роботи крана повинна охоплювати по висоті, ширині і довжині будівлю, що будується, а також майданчик для складування монтованих елементів і дороги, по якій підвозяться вантажі.
3. При виборі крана для виконання будівельно-монтажних робіт необхідно стежити за тим, щоб вага вантажу, що піднімається, з урахуванням вантажозахоплювальних пристроїв і тари не перевищував допустиму вантажопідйомність крана. Для цього необхідно враховувати максимальну вагу виробів, що монтуються, і необхідність їх подачі краном для монтажу в найбільш віддалене проектне положення з урахуванням допустимої вантажопідйомності крана на даному вильоті стріли.
4. Необхідна вантажопідйомність крана на відповідному вильоті визначається масою найбільш важкого вантажу зі знімними вантажозахоплювальними пристосуваннями. У масу вантажу включаються також маса навісних монтажних пристроїв, що закріплюються на конструкції, що монтується до її підйому, і конструкцій посилення жорсткість вантажу.
5. Вантажопідйомність крана повинна бути більшою або дорівнює масі вантажу, що піднімається, плюс маса вантажозахоплювального пристосування, плюс маса навісних монтажних пристосувань, плюс маса конструкцій посилення жорсткості елемента, що піднімається.
6. Необхідний робочий виліт визначається відстанню горизонталі від осі обертання поворотної частини крана до вертикальної осі вантажозахоплювального органу. Необхідна глибина опускання визначається від позначки встановлення вантажопідіймального крана по вертикалі як різниця між висотою будівлі.

7. Основними параметрами самохідного стрілового крана є: вантажопідйомність, висота підйому гака, виліт стріли, довжина стріли.

1. Визначаємо вантажопідйомність крана, т:

Визначаємо монтажну висоту для монтажу балок

$$H = 0.8 + 5.2 + 3 + 2 = 11$$

де, 0.8 м - запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу;

5.2 м – висота подачі матеріалів;

3 м - висота стропування;

2 м - довжина вантажного поліспада крана.

Обчислюємо оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$\alpha \approx 40$$

де, 1,5 м - відстань від осі обертання стріли до осі кріплення крана;

$$\tan \alpha = \frac{11 - 1.6}{10 - 1.5} = 0.83$$

1,6 м - відстань від осі кріплення стріли до рівня стоянки крана;

10 м - виліт гака стріли.

Розраховуємо довжину стріли крана:

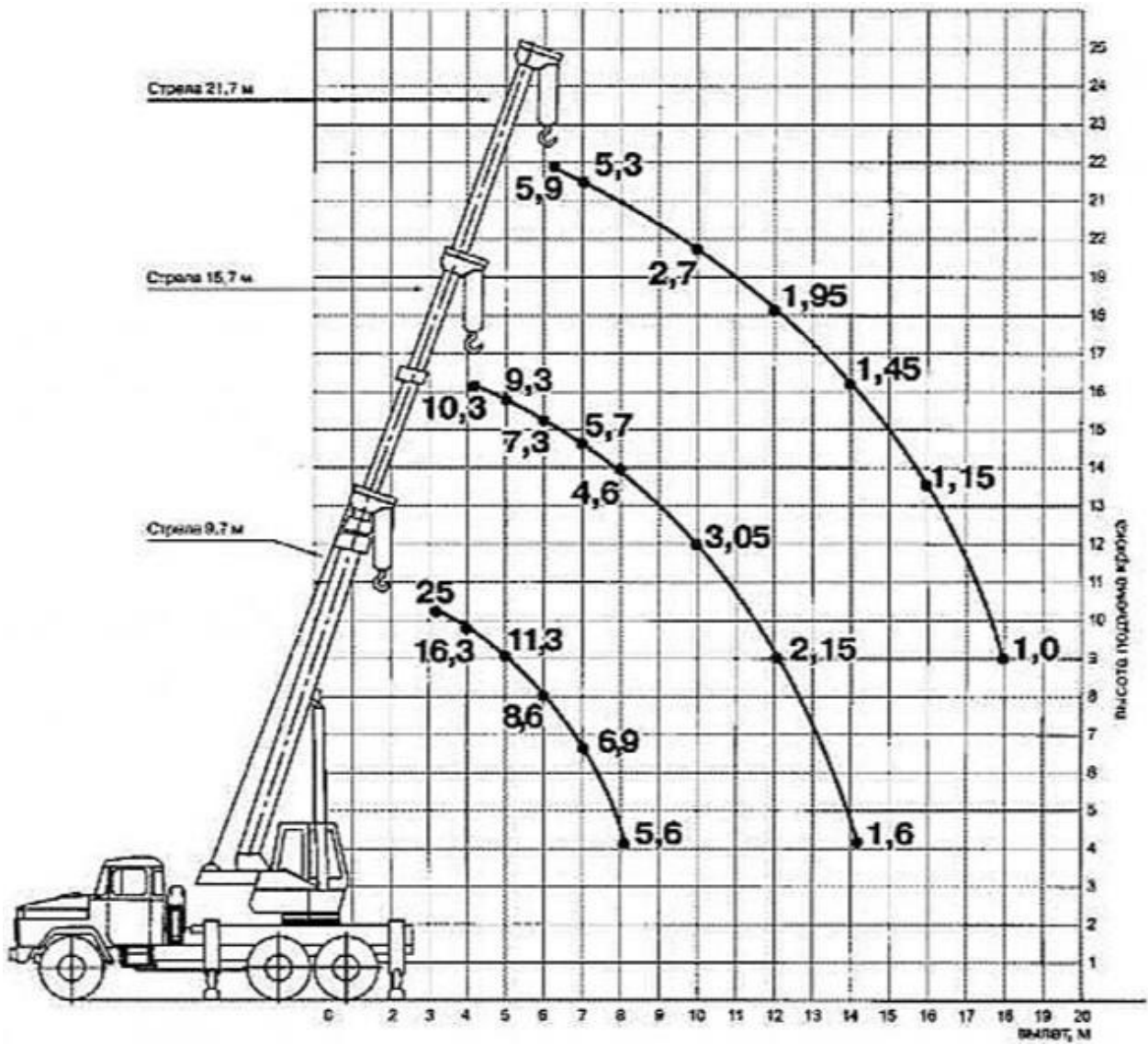
$$L_{\text{стр}} = \frac{11 - 1.6}{\sin 40^\circ} = 14.62$$

Підбираємо автокран КТА-25

Таблиця 3.1. Технічні характеристики автокрана КТА-25

<b>Вантажовисотні характеристики</b>	
Вантажопідйомність максимальна, т	25
Виліт при макс. вантажопідйомності, м	3,2
Виліт, м	2,4-18,4
Макс. вантажний момент, кН.м	800
Глибина опускання гака макс., М	13,0 (до 12,5т)
Кількість секцій стріли, шт	3
Довжина стріли, м	9,7-21,7/30,7
Радіус повороту крана в русі, м	12,0
Кут повороту крана/зона роботи, градусів	360,0/240,0
Маса кранової установки, кг	14300
<i>Швидкість підйому-опускання вантажу:</i>	
- з максимальною масою вантажу, м / хв	6,0
- з масою вантажу до 4т, м / хв	12,0
Швидкість посадки вантажу, м / хв	0,4
Частота обертання, об / хв	1
Час зміни вильоту, з	45,0
Швидкість висування (втягування) секцій стріли, м/хв	7,3
<i>База виносних опор:</i>	
По довжині, м	3,85
По ширині, м	4,8
Габарити крана, м (дов. х ш. х в.)	12,0×2,5×4,0
Вантажопідйомність максимальна, т	25
Виліт при макс. вантажопідйомності, м	3,2

Рис. 1 Діаграма вантажопідйомності крана



## 4. ЕКОНОМІКА БУДІВНИЦТВА

Об'єкт будівництва Швейний цех на вул.Промисловій,6т у м.Буськ Буського району Львівської області.

Кошторисна документація ск

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 пусканалагоджувальні 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 05.12.2023.

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. Показник витрат на покриття ризику всіх учасників будівництва, ДСТУ Б Д.1.1-1:2013 п.5.8.16 - 1,80%
3. Усереднений показник розміру кошторисного прибутку.

Розрахунок №5 - 7,40грн./люд.год :

Показник відрахувань на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій - Розрахунок №6 - 1,38грн./люд.год

5 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)

- 1 -

Кошторис у сумі  
Затверджено  
Замовник

в од. ЛССОР  
1761,576 тис. грн.

(посада, підпис (ініціали, прізвище))

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Будова - Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій,6г у м.Буськ Буського району Львівської області

Шифр проекту - 6

### Локальний кошторис № 2-1-1

на Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій,6г у м.Буськ Буського району Львівської області

Основа:  
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 1220,887 тис. грн.  
Кошторисна трудомісткість 5,466 тис.люд.-год.  
Кошторисна заробітна плата 745,741 тис. грн.  
Середній розряд робіт 3,6 розряд

Складений в поточних цінах станом на "18 січня" 2024 р.

№ п/п	Шифр і номер позиції нормативу	Найменування робіт і витрат, одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
				всього	ексклюзативні машин	всього	заробітної плати	ексклюзативні машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
									в тому числі заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	P2-1-6	Розбирання цегляних фундаментів без очищення м3	19,22	2110,18	1193,42	40558	17620	22938	7,28	139
				916,76	359,86			6917	3,44	66
2	P2-1-2	Розбирання бутових фундаментів без очищення м3	15,37	2492,03	1372,95	38303	17200	21103	8,85	136
				1119,08	419,02			6440	3,97	61
3	P7-2-7	Розбирання покриттів підлог з керамічних плиток 100м2	0,113	14801,83	1017,43	1673	1558	115	110,39	12
				13784,40	318,41			36	2,68	-
4	E6-1-20	Улаштування стійкових фундаментів бетонних 100м3	0,346	101857,29	50100,86	35243	17890	17335	408,90	141
				51705,41	20287,25			7019	147,31	51
5	E6-11-3	Установлення анкерних болтів при бетонуванні із зв'язками з арматури т	0,0374	28579,85	5826,97	1069	851	218	171,10	6
				22752,88	1941,04			73	14,44	1



5. Програма: комплекс АБК-5 (2.10.0.)

- 2 -

в сд. ДССР

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
6	E9-17-1	Монтаж колон одноповерхових і багатопверхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0 т	0,6	6278,56 2013,02	4265,01 1652,16	3767	1208	2559 991	14,96 12,79	9 8
7	E9-17-1	Монтаж колон одноповерхових і багатопверхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0 т	1,37	6278,56 2013,02	4265,01 1652,16	8602	2758	5843 2263	14,96 12,79	20 18
8	E9-57-7	Монтаж балок колектора з ошинуванням анодним електролізерів з обпаленими анодами	4,57	12331,78 3635,81	8693,78 2456,27	56356	16616	39731 11225	26,40 19,22	121 88
9	E9-25-1	Монтаж прогонів із кроком ферми до 12 м при висоті будівлі до 25 м	13,632	6123,54 2890,84	3232,36 1373,28	83476	39408	44064 18721	22,56 10,38	308 141
10	E13-16-1	Грунтування металевих поверхонь за один раз грунтовою ХС-010	7,193	686,13 565,68	120,20 17,77	4935	4069	865 128	3,53 0,17	25 1
11	E7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін типу сендвіч довжиною до 7 м, площею до 10 м2 при висоті будівель до 25 м	0,19	325803,54 116811,52	208992,02 78282,41	61903	22194	39709 14874	816,35 588,58	155 112
12	E7-13-2	Укладання в одноповерхових будівлях і спорудах плит покриття довжиною до 6 м, площею до 10 м2, при масі кроквяних і підкряквяних конструкцій до 15 т, при висоті будівель до 25 м	0,17	109727,89 39721,13	70006,76 25910,40	18654	6753	11901 4405	298,70 208,36	51 35
13	E8-22-1	Мурування стін із легкобетонних каменів облицювання при висоті поверху до 4 м	30	1414,36 743,53	670,83 266,62	42431	22306	20125 7999	5,88 2,67	176 80
14	E7-11-2	Укладання перемичок масою до 1 т при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	0,2	57225,29 17596,18	39629,11 17792,90	11445	3519	7926 3559	137,32 168,00	27 34
15	E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	0,565	7727,22 6520,50	1198,16 894,14	4366	3684	677 505	56,25 10,81	32 6
16	E15-61-2	Просте штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стелі	16	16765,73 15274,91	1490,82 1351,67	268252	244399	23853 21627	112,20 16,63	1795 266
17	E11-34-1	Улаштування покриття з ламінату	11,16	10651,94 8217,79	2379,56 1317,16	118876	91710	26556 14700	59,67 15,51	666 173

5 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)			- 3 -			в од. ЛОСОР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Разом прями витрати по кошторису, грн.				799909	513743	285518		3819
		в тому числі:						121482		1141
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				648				
		всього заробітна плата, грн.				635225				
		Загальновиробничі витрати, грн.				420978				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				506				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				110516				
		Прямі витрати будівельних робіт, грн.				799909				
		в тому числі:								
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.				648				
		заробітна плата робітників, не зайнятих обслуговуванням машин, грн.				513743				
		заробітна плата в експлуатації машин, грн.				121482				
		Загальновиробничі витрати, грн.				420978				
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.-год.				506				
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.				110516				
		Всього кошторисна вартість будівельних робіт, грн.				1220887				
		кошторисна трудомісткість, люд.-год.				5466				
		кошторисна заробітна плата, грн.				745741				
		Всього по кошторису, грн.				1220887				
		Кошторисна трудомісткість, люд.-год.				5466				
		Кошторисна заробітна плата, грн.				745741				

ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3,1%)	37847
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3Х0,9)%	14727
ДБН Д. 1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5%)	31837
ДБН Д. 1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	52339

5 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)			- 4 -			в од. ЛОСОР				
Пост. Кабміну України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	5043								
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.18	Кошторисний прибуток	45652								
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	10531								
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	49057								
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-								
	Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі:	60								
ДБН Д. 1.1-1-2000 п.3.1.22	- Комунальний податок	60								
	Разом по кошторису:	1467980								
	Податок на додану вартість (ПДВ) (20%)	293596								

(назва організації, що затверджує)

**Затверджено**

Зведений кошторисний розрахунок у сумі 9424,322 тис.грн.  
У тому числі зворотних сум 30,798 тис.грн.

(посилання на документ про затвердження)

" " \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗВЕДЕНИЙ КОШТОРИСНИЙ РОЗРАХУНОК ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА**

**Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій,6г у м.Буськ Буського району Львівської області**

Складений в поточних цінах станом на 16 листопада 2023 р.

№ 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	<b>Глава 2. Основні об'єкти будівництва</b> Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій,6г у м.Буськ Буського району Львівської області (II черга)	6623,197	-	-	-	6623,197
		<b>Разом по главі 2:</b>	6623,197	-	-	-	6623,197
		<b>Разом по главах 1-7:</b>	6623,197	-	-	-	6623,197
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	<b>Глава 8. Тимчасові будівлі і споруди</b> Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3,1 %)	205,319	-	-	-	205,319

Активация  
Перейдіть до р  
Windows.

3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)

- 2 -

1\_СД\_ССР

1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Разом по главі 8:</b>	205,319	-	-	-	205,319
		<b>Разом по главах 1-8:</b>	6828,516	-	-	-	6828,516
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	<b>Глава 9. Інші роботи та витрати</b> Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3X0,9)%	79,894	-	-	-	79,894
		<b>Разом по главі 9:</b>	79,894	-	-	-	79,894
		<b>Разом по главах 1-9:</b>	6908,410	-	-	-	6908,410
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	<b>Глава 10. Утримання служби замовника і авторський нагляд</b> Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	172,710	172,710
		<b>Разом по главі 10:</b>	-	-	-	172,710	172,710
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	<b>Глава 12. Проектні та вишукувальні роботи.</b> Кошторисна вартість проектних робіт.	-	-	-	219,687	219,687
6	Пост. Кабінету України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи, проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	12,919	12,919
		<b>Разом по главі 12:</b>	-	-	-	232,606	232,606
		<b>Разом по главах 1-12:</b>	6908,410	-	-	405,316	7313,726
		<b>Кошторисний прибуток</b>	224,501	-	-	-	224,501
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	51,786	51,786
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	248,703	-	-	14,591	263,294
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	-	-	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат, пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-

Активация  
Перейдіть до р  
Windows.

3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0)

-3-

1\_СД\_ССР

1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Разом</b>	7381,614	-	-	471,693	7853,307
		<b>Податки, збори, обов'язкові платежі, встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ)</b>	-	-	-	0,295	0,295
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	- Комунальний податок	-	-	-	0,295	0,295
		<b>Разом крім ПДВ</b>	7381,614	-	-	471,988	7853,602
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	<b>Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)</b>	-	-	-	1570,720	1570,720
		<b>Всього по зведеному кошторисному розрахунку</b>	7381,614	-	-	2042,708	9424,322
		<b>Зворотні суми</b>	-	-	-	-	30,798
		у тому числі:					
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.2.8.18.1	- від тимчасових будівель і споруд (15 %)	-	-	-	-	30,798

Директор (або головний інженер) проектної організації \_\_\_\_\_

Головний інженер проекту \_\_\_\_\_

Начальник відділу \_\_\_\_\_

Узгоджено:

Замовник \_\_\_\_\_

3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)

- 1 -

1\_СД\_ОССР

Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буськ Буського району Львівської області

Форма №3

Кошторис у сумі 9424,327 тис.грн.

Затверджено

Замовник

[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

" " 20\_\_ р.

## ОБ'ЄКТНИЙ КОШТОРИС № 2-1

на будівництво : Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буськ Буського району Львівської області (II черга

Кошторисна вартість об'єкта 6623,197 тис.грн.

Кошторисна трудомісткість 26,888 тис.люд.-год.

Кошторисна заробітна плата 3566,469 тис.грн.

Вимірник одиничної вартості

Будівельні обсяги

Складений в поточних цінах станом на 16 листопада 2023 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 Реконструкція існуючої споруди під швейний цех на вул.Промисловій, 6г у м.Буськ Буського району Львівської області (II черга	6623,197	-	-	-	6623,197	26,888	3566,469	-
		Всього:	6623,197	-	-	-	6623,197	26,888	3566,469	-
2	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.14	Кошти на зведення та розбирання тимчасових будівель і споруд виробничого та допоміжного призначення, передбачених даним проектом (робочим проектом) (3,1 %)	205,319	-	-	-	205,319	-	-	-
3	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.2.10	Додаткові витрати при виконанні будівельно-монтажних робіт у зимовий період (1,3Х0,9%)	79,894	-	-	-	79,894	-	-	-

АКТИВ  
Перейд  
Window

3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0.)

- 2 -

1 СД\_ОССР

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
4	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.49	Утримання служби замовника (включаючи витрати на технічний нагляд) (2,5 %)	-	-	-	172,710	172,710	-	-	-
5	ДБН Д.1.1-1-2000 Додаток Б п.55	Кошторисна вартість проектних робіт	-	-	-	219,687	219,687	-	-	-
6	Пост. Кабміну України від 05.04.06 №427	Кошторисна вартість комплексної державної експертизи проектно-кошторисної документації (К=1,1)	-	-	-	12,919	12,919	-	-	-
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18	Разом:	6908,410	-	-	405,316	7313,726	-	-	-
	ДБН Д.1.1.1-2000 п.3.1.18.4	Кошторисний прибуток	224,505	-	-	-	224,505	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.18.4	Кошти на покриття адміністративних витрат будівельно-монтажних організацій	-	-	-	51,786	51,786	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.19	Кошти на покриття ризику всіх учасників будівництва	248,703	-	-	14,591	263,294	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.20	Кошти на покриття додаткових витрат пов'язаних з інфляційними процесами	-	-	-	-	-	-	-	-
	ДБН Д.1.1-1-2000 п.3.1.22	Податки, збори, обов'язкові платежі встановлені чинним законодавством і не враховані складовими вартості будівництва (крім ПДВ) у тому числі: - Комунальний податок	-	-	-	0,295	0,295	-	-	-
		Разом крім ПДВ	7381,618	-	-	471,988	7853,606	-	-	-
		Податок на додану вартість (ПДВ) (20 %)	-	-	-	1570,721	1570,721	-	-	-
		Всього по кошторису	7381,618	-	-	2042,709	9424,327	-	-	-

3 Програмний комплекс АВК-5 (2.10.0)

- 3 -

1 СД\_ОСССР

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		Зворотні суми	-	-	-	-	30,798	-	-	-
		у тому числі:								
		- від тимчасових будівель і споруд	-	-	-	-	30,798	-	-	-
		(15 %)								

Директор (або головний  
інженер) проектної організації  
Головний інженер проекту

\_\_\_\_\_

Начальник відділу

\_\_\_\_\_

Узгоджено:  
Замовник

## 5. НАУКОВИЙ РОЗДІЛ

Проведено обстеження Реконструкція існуючої споруди під швейний цех із підсиленням основних несучих конструкцій кістяка будівлі на вул.Промисловій,бг, у м. Буську Львівської області.

### 5.1 Програма обстеження

Згідно програми обстеження необхідно провести такі роботи:

1. Провести візуально-інструментальне обстеження будівлі, включаючи:
  - а) визначення геометричних розмірів будівлі та несучих конструкцій;
  - б) провести огляд будівлі, визначити основні дефекти;
  - в) провести детальне обстеження основних несучих конструкцій;
2. Лабораторні дослідження відібраних зразків будівельних матеріалів.
3. Виконання розрахунків для перевірки несучої здатності основних несучих конструкцій.
4. Висновки про технічний стан конструкцій будинку на основі аналізу результатів обстеження.
5. Рекомендації щодо забезпечення нормальної експлуатації будівлі в існуючих умовах.

### 5.2 Обстеження будівлі

Відповідно до угоди було здійснено візуально обстеження будівлі з метою перевірки геометричних розмірів. Будівля розмірами 60×20.6м,

одноповерхова каркасна висотою 5.450м, дах двосхилий. Під час обстеження виявлено на осі Ж виявлено просідання фундаменту і руйнацію несучої стіни. Призначене місце шурфів для обстеження фундаменту.

Вимоги для проведення шурфів:

- Необхідно щоб глибина шурфу досягла ґрунтової основи на яку спирається фундамент. Заглиблення нище підосви фундаменту можливе, якщо фундамент знаходиться в хорошому стані і є монолітною конструкцією.
- Розміри шурфу фактично визначаються розмірами самої підосви фундаменту, а також його формою та особливостями ґрунту.



- Після проведення обстежень шурф слід засипати.

### 5.3. Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Були здійснені інженерно-геологічні дослідження з метою визначення розрахункових характеристик ґрунтів.

Згідно звіту “Інженерно-геологічні вишукування несучою основою для фундаментів ґрунти 2-го шару – суглинки туго пластичні, ґрунти 3-шару глина туго- пластична з такими характеристиками:




Індекс ІВІК ПЕ	Літолог. Розріз ПЕ	Назва ПЕ (згідно ГОСТ 21.302-96) ДСТУ Б.А.2.4.-13-97	Нормативні значення							Розрахункові значення							Категорія ПЕ ДБН Д-2.2-1-99
			Вологість	Пластичність	Текучість	Щільність г/см <sup>3</sup>	Коеф. пористості	Модуль деформ МПа	Питоме зчеплення МПа	Кут внутрішнього зчеплення	Щільність г/см <sup>3</sup>		Питоме зчеплення МПа		Кут внутрішнього тертя, градус		
			W	J	J <sub>L</sub>	ρ	e	E	C	φ	γ	γ	C <sup>n</sup>	C <sup>s</sup>	φ <sup>n</sup>	φ <sup>s</sup>	
Iv		Насичений ґрунт – суміш рослинного ґрунту, суглинку, глини, злежаний	-	-	-	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	§26 <sup>б</sup>
Qiv		Суглинок тугопластичний, темно-сірий, гумусований	0,25	0,11	0,39	1,86	0,82	11	0,043	16	1,85	1,84	0,043	0,030	16	15	§35 <sup>а</sup>
Qiv		Глина тугопластична, з 3,0м напівтверда, зеленкувато-голубувато-сіра, озаліснена	0,24	0,19	0,36	1,93	0,77	15	0,018	19	1,92	1,91	0,018	0,015	19	18	§8 <sup>а</sup>

Рис. 1 Інженерно-геологічна таблиця нормативних і розрахункових значень показників властивостей ґрунтів

Після обстеження встановлено, що приміщення швейного цеху потребує реконструкції основних несучих конструкцій цеху.

### 5.4 Реконструкція швейного цеху

Реконструкція швейного цеху на вул.Промисловій,6г, у м. Буську Львівської області. Передбачає демонтаж покрівлі, розбирання несучих конструкцій стін, демонтаж підлогового покриття, розбирання цегляних і бутових фундаментів.

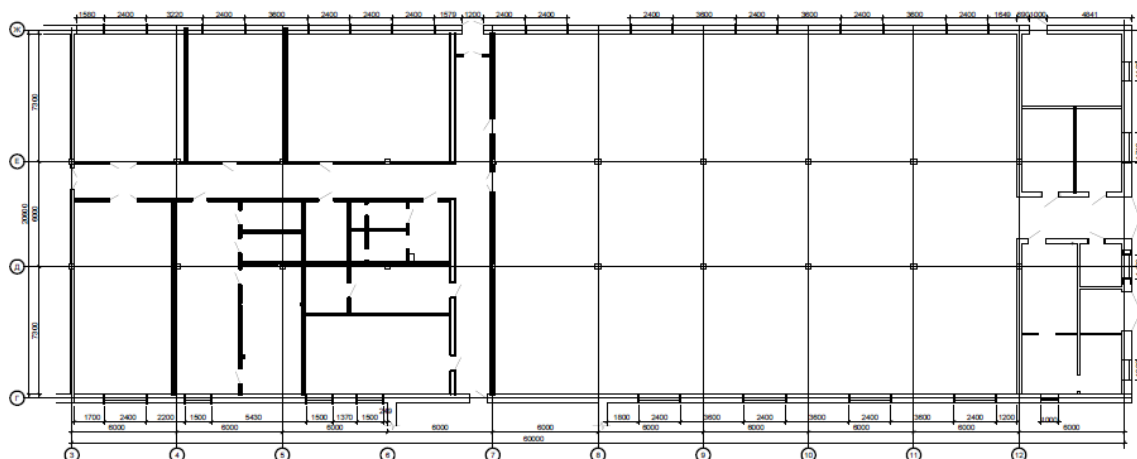


Рис. 1 План будівлі до реконструкції



Рис. 2. Реконструкція цеху



Рис.3. Реконструкція цеху

### 5.5. Реконструкція підсилення основних несучих конструкцій кістяка цеху

Підсилення будівельних конструкцій може бути необхідним під час експлуатації, як при реконструкції, так і внаслідок різноманітних пошкоджень.

Підсилення кістяка основних несучих конструкцій полягає заміні стрічкового фундаменту на осі Ж а також часткової заміни фундаменту на осі Г.

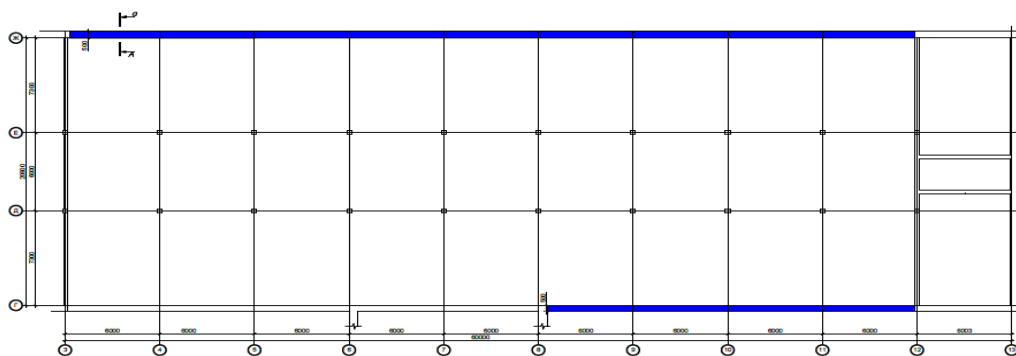


Рис.4. Заміна фундаменту стрічкового типу

Розрахунок несучої здатності основи під фундаментом приведено в Розрахунково-конструктивному розділі 2.5 Розрахунок фундаментів.

Проектом передбачено влаштування металевих колон з зварних двотаврів №20 товщиною стінки 5.2мм висотою 3.1м розташовані з кроком 6 м. Балки покриття з двотавр №20. Покрівля з сандвіч панелей по прогонах з швелера № 16.

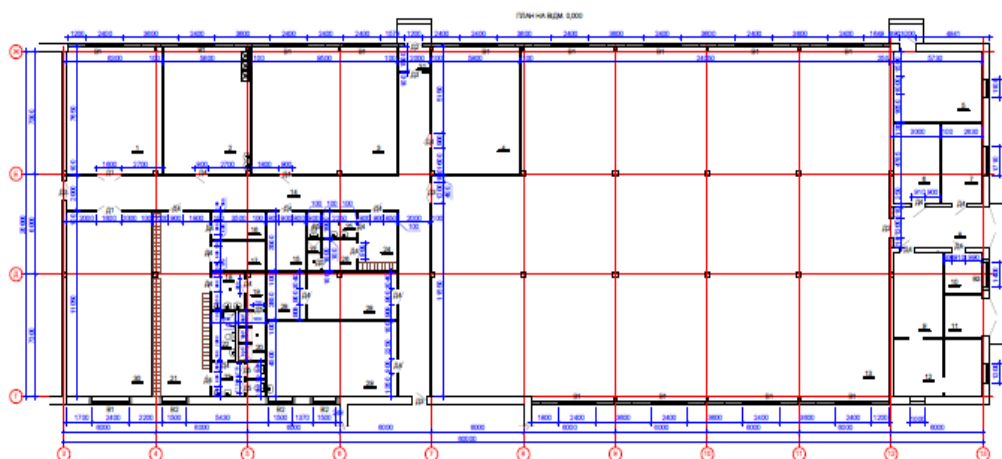


Рис.4 План цеху після реконструкції

## 5.6 Висновки про технічний стан конструкцій цеху на основі аналізу результатів обстежень

1. В результаті обстеження перевірено геометричні розміри будівлі.
2. Виявлено просідання фундаменту і руйнацію несучої стіни.
3. Здійснено інженерно-геологічне вишукування встановлено

що несучою основою для фундаментів є ґрунти 2-го шару – суглинки туго пластичні, з такими характеристиками:  $W=0,24$ ,  $I_p=0,11$ ,  $I_L=0,39$ ,  $\rho=1,86\text{т/м}^3$ ,  $e=0,82$ ,  $\gamma_{II}=1,85\text{кН/м}^3$ ,  $c_{II}=18\text{кПа}$ ,  $\varphi_{II}=31^\circ$ ,  $E=11\text{МПа}$ . Вище від суглинків залягають насипні ґрунти з питомою вагою  $\gamma_{II}=1,92\text{кН/м}^3$ . Ґрунтові води зустрінуті на глибині 2-2,5м від поверхні ґрунту.

4. Обстеження фундаментів у шурфах показало, руйнацію фундаменту.

Проведено реконструкцію з влаштуванням металевого кістяка

## 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

### 6. Техніка безпеки

Охорона праці на виробництві є однією з найважливіших завдань для кожного підприємства.

На будівельному майданчику слід суворо дотримуватися встановлених правил з охорони праці та техніки безпеки, у відповідності до вимог ДБН А.3.2-2-2009 "Промислова безпека в будівництві".

#### Небезпечні зони на будівельному майданчику

Аналіз виробничого травматизму в будівництві свідчить про значну кількість нещасних випадків, пов'язаних з перебуванням працівників у небезпечних зонах.

Небезпечна зона - це простір, в якому можливий вплив на працівника небезпечного або шкідливого виробничого фактора.

Тобто території або ділянки робіт, де знаходяться людям небезпечно. Під час розроблення проектної документації з організації будівельних майданчиків, ділянок робіт, робочих місць необхідно виявляти небезпечні виробничі фактори, визначати і зазначати в проектно-технологічній документації зони їх дії. Небезпечні зони, пов'язані з виконанням будівельних робіт, можна умовно розділити на зони з постійно діючими небезпечними факторами і зони з потенційно діючими небезпечними факторами.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів належать:

- місця поблизу неізольованих струмопровідних частин електроустановок; місця поблизу неогороджених перепадів по висоті 1,3 м і більше;
- місця, де можливе перевищення гранично - допустимих концентрацій шкідливих речовин у повітрі робочої зони.

До зон потенційно небезпечних факторів належать:

- ділянки території поблизу будівлі чи споруди, що зводиться;
- поверхи будівель, споруд на одній захватці, над якими здійснюється монтаж (демонтаж) конструкцій, устаткування;
- зони переміщення будівельних машин, обладнання або їх частин, робочих органів;

-зони, над якими переміщуються вантажозахоплювальні пристрої з вантажем кранами (зони, над якими переміщуються частини баштового крана.

Організація небезпечних зон і порядок виконання робіт у цих зонах визначається проектно-технологічною документацією (проектом виконання робіт або технологічною картою), прив'язаною до умов виробництва.

Заборони та попереджувальні знаки: Розміщення попереджувальних знаків та інструкцій, які вказують на заборони та правила безпеки на території цеху.

Благоустрій та утилізація відходів: Підтримання чистоти та порядку на прилеглий території та встановлення контейнерів для утилізації відходів.

Безпека дорожнього руху: Забезпечення безпеки дорожнього руху на території, включаючи встановлення дорожніх знаків, пішохідних переходів та засобів контролю швидкості.

#### Техніка безпеки для працюючих на швейних машинах

Перш за все необхідно пам'ятати, що робота на сточуємо і спеціальних швейних машинках вимагає великої уваги. Перш ніж приступити до роботи, потрібно ретельно перевірити своє робоче місце і переконатися в справності машини.

Щоб уникнути травм слід дотримуватися таких правил:

- неправильне положення рук під час роботи на машинці може привести до проколу пальців голкою;
- не можна класти ножиці та інші предмети поруч з обертовими частинами машини;
- не можна змащувати і чистити деталі, а також надягати ремінь на шків машинки на ходу;
- необхідно стежити за чистотою і порядком на своєму робочому місці, класти інструменти в призначені для них місця, порожні катушки і бобіни викидати в корзину для сміття;

- суворо забороняється працювати на електричній машині без гумового килимка на металевій педалі;
- щоб волосся не потрапляли в обертові частини машини, потрібно їх підбирати або пов'язувати голову хусткою;
- працювати слід в зручному одязі, бажано з короткими рукавами;
- робоче місце повинно бути добре освітлено місцевими лампами;
- в разі поранень і каліцтв негайно потрібно звертатися до лікаря.

Вимоги безпеки після закінчення роботи у швейній майстерні

-Відключити електричну швейну машину, праску від електромережі, тримаючи за вилку, а не за шнур.

-Розкласти всі робочі інструменти та пристосування у відведені для їх зберігання місця;

-При несправному обладнанні або інструментах доповісти викладачу;

-Привести в належний порядок своє робоче місце;

-Після виконання робіт у швейній майстерні школи необхідно зняти спецодяг та ретельно вимити руки з милом.

Інструкції з безпеки: Всі працівники повинні дотримуватися інструкцій щодо безпечного використання обладнання.

## 6.1 Пожежна безпека

Пожежна безпека – надзвичайно важливий аспект в будь-якому виробничому

процесі, який передбачає збереження життя та майна. У розділі про пожежну

безпеку ми розглянемо низку ключових вимог та процедур, спрямованих на

попередження пожеж та ефективну реакцію в разі виникнення небезпечної

ситуації. Заходи з пожежної безпеки мають на меті забезпечити безпеку працівників, запобігти виникненню пожеж та вчасно ліквідувати їх, забезпечуючи надійний захист для всіх учасників виробничого процесу та навколишнього середовища.

Пожежна безпека на будівництві регламентується згідно

ДБН В.1.1-7:2016“Пожежна безпека об'єктів будівництва”.

При розробці плану благоустрою території будівництва визначаються найнебезпечніші зони. У цих областях розташовуються пожежні щити, обладнані двома порошковими вогнегасниками і одним вуглекислотним ящиком, оснащеним піском, відром і лопатою.

Територія будівництва завжди підтримується у чистоті. Будівельні відходи з місця робіт регулярно видаляються, оскільки вони можуть стати причиною пожеж. Для утилізації будівельного сміття передбачені спеціальні зони.

Також передбачені проїзди для пожежних машин до будь-якого можливого виникнення пожежі, щоб забезпечити негайний доступ у разі екстрених ситуацій.

Електрозварювальні та газополум'яні операції, що мають підвищений ризик з точки зору пожежної безпеки, здійснюються відповідно до вимог пункту ДБН В.1.1-7:2016 "Промислова безпека у будівництві".



Оцінка ризиків проводиться за параметрами горючості, займистості, поширення полум'я, димоутворювальної здатності та токсичності продуктів горіння.

Горючість будівельних матеріалів класифікується відповідно до

ДСТУ Б В.2.7-19. Відповідно до пункту 2.12 ДБН В.1.1.7-2002, протипожежні перешкоди включають у себе протипожежні стіни, перегородки та перекриття. Заповнення відкритих просторів у протипожежних перешкодах здійснюється за допомогою протипожежних дверей, воріт, вікон та люків.

Важливим вимогам відповідає використання матеріалів, які не піддаються горінню, і межа вогнестійкості перешкод повинна складати не менше 2,5 годин.

Протипожежні двері, вікна і ворота обладнуються замками, та мають автоматичні механізми самозакривання, забезпечуючи межу вогнестійкості не менше 1,2 години.

Згідно з пунктом 4.1, обмеження поширення пожежі в будівлях досягається заходами:

Застосування конструктивних та об'ємно-планувальних рішень: цей підхід спрямований на створення перешкод для поширення небезпечних факторів пожежі як усередині окремих приміщень, так і між приміщеннями.

Це включає в себе використання протипожежних відсіків та секцій. Зменшення пожежної небезпеки будівельних матеріалів і конструкцій:

ця стратегія включає в себе зменшення вогнеприпустимості будівельних матеріалів та конструкцій, включаючи оздоблення та облицювання, які використовуються в приміщеннях та на шляхах евакуації.

Використання засобів, що перешкоджають розливанню та розтіканню горючих рідин:

це спрямовано на попередження поширення горючих матеріалів під час пожежі.

Застосування засобів пожежогасіння та інженерно-технічних рішень: це включає в себе використання автоматичних установок пожежогасіння та

інших технічних заходів, спрямованих на контроль та обмеження поширення небезпечних факторів пожежі.

Пожежна безпека: Забезпечення знань працівників про пожежну безпеку, включаючи інструкції щодо попередження пожеж та дій у разі пожежі.

Пожежні виходи: Забезпечення належної видимості та позначення пожежних виходів на всій території, включаючи виробничу зону та складську частину.

Збірне місце для евакуації: Визначення та позначення місця для збору працівників під час евакуації на безпечній відстані від будівлі.

Пожежна сигналізація: Встановлення системи пожежної сигналізації з автоматичними сповіщувачами та ручними вимикачами на видних місцях.

Засоби вогнегасіння на виробничій зоні: Розміщення вогнегасників у виробничій зоні та пожежних гідрантів на прилеглій території для негайного втручання у разі пожежі.

Захист від пожежі на складі: Зберігання матеріалів та виробів з урахуванням пожежної безпеки та вимог до їхньої упаковки.

Пожежна безпека стосовно електрообладнання:

Захист від короткого замикання: Використання ізоляції та правильного заземлення для запобігання короткому замиканню електрообладнання.

Перевірка електроінструментів: Регулярна перевірка та обслуговування електроінструментів для попередження електропожеж.

Ефективна система безпеки включає в себе комплекс заходів, спрямованих на попередження, контроль та обмеження можливих ризиків вибухопожежної та пожежної небезпеки.

Застосування передових технологій та інженерних рішень є важливим етапом у забезпеченні безпеки технологічних процесів.

## Бібліографічний список

1. Архітектура будівель та споруд. Книга 1. Основи проектування/ Гетун Г.В. Підручник для вищих навчальних закладів. – Видання друге перероблене та доповнене. – К.: Кондор-Видавництво. – 2012 р. – 380 с.
2. Архітектура будівель та споруд: у 4 ч. «Історія архітектури. Тестовий контроль знань» навчальний посібник Плоский В.О., Гетун Г.В., Віроцький В.Д., Криштоп Б.Г., Зайцев О.М. / – К.: КНУБА, 2012. – 110 с.
3. Інженерна геологія. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: Підручник / М. Л. Зоценко, В. І. Коваленко, А. В. Яковлєв, О. О. Петраков та ін. - Полтава: ПНТУ, 2004. – 568 с. 15
4. Сафонов В.В. та ін. Охорона праці при виготовлені і монтажі металевих конструкцій. - К.: Основа, 1993. - 280 с .
5. Металеві конструкції: Підручник для студентів вищих навчальних закладів / Нілов О.О., Пермяков В.О., Шимановський Л.В., Білик С.І., Лавріненко Л.І., Белов І.Д., Володимирський В.О. – Видання 2-е. - К.: Сталь, 2010. – 869 с.
6. Металеві конструкції: – Ф.Є. Клименко, В.М. Барабаш, Л.І. Стороженко/ Львів видавництво "Світ" 2002. –314 с.
7. "Моделі та методи управління виробництвом" - М. С. Губарєв, О. С. Стрільчук.
8. "Управління логістичними системами: теорія і практика" - В. В. Гришко, О. М. Чуєшов.
9. "Ефективність управління логістичними системами" - Л. М. Марченко, Т. В. Клименко.
10. "Організація виробництва та складського господарства" - О. Г. Брич, О. І. Слідченко.
11. "Економіка підприємства: Підручник" - О. І. Білецька, Н. І. Джерелієва, Л. Г. Логвіненко.
12. ДСТУ-Н Б В.2.1-28:2013 Національний стандарт України настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів Вид. офіц. Київ, 2013. 88 с.

13. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013 Настанова щодо проведення робіт з улаштування ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд Вид. офіц. Київ, 2013. 44 с.
14. Електронний ресурс: <http://surl.li/prjtt> Ресурсні елементні кошторисні норми на ремонтно-будівельні роботи.
15. Електронний ресурс: <http://surl.li/prjus> Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи.
16. Охорона праці і промислова безпека в будівництві: ДБН А.3.2-2-2009. – К.: Міністерство регіонального розвитку та будівництва України 2012. – 116с.
17. ДБН В.1.1.7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» [Чинний від 2017-06-01]. Вид. офіц. Київ, 2017. 41 с.
18. ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування"[Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 147 с.
19. ДБН В.1.2-14:2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд [Чинний від 2018-02-08]. Вид. офіц. Київ, 2018. 36 с.
20. ДСТУ-Н Б В.2.6-186:2013 «Настанова щодо захисту будівельних конструкцій будівель та споруд від корозії» 36 с.
21. ДБН А.3.2-2-2009 «Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека у будівництві». [Чинний від 2012-04-01]. Вид. офіц. Київ, 2010. 117 с