

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

Факультет будівництва
Кафедра будівництва, геотехніки і геомеханіки

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавр

студента **Ковальчука Єгора Ігоровича**
академічної групи **192-18зск-1 ФБ**
спеціальності: **192 Будівництво та цивільна інженерія**
за освітньо-професійною програмою **192 Будівництво та цивільна інженерія**
на тему: **Проект будівництва виробничого корпусу заводу паливної**
арматури у м. Дніпро

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка за шкалою		Підпис
		рейтинговою	інституційною	
кваліфікаційної роботи				
розділів:				
1 розділ	Шаповал В.Г.	90	відмінно	
2 розділ	Шаповал В.Г.	90	відмінно	
3 розділ	Шаповал В.Г.	90	відмінно	
4 розділ	Вигодін М.О.	84	добре	

Рецензент	Нестерова О.В.	90	відмінно	
------------------	----------------	----	----------	--

Нормоконтролер	Кулівар В.В.	90	відмінно	
-----------------------	--------------	----	----------	--

Дніпро
2021

ЗАТВЕРДЖЕНО:

**завідувач кафедри будівництва,
геотехніки і геомеханіки**

_____ д.т.н. Гапеев С.М.

«_____» _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
ступеня бакалавр

студенту Ковальчуку Є.І. академічної групи 192-18зск-1 ФБ
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
освітньо-професійною програмою 192 Будівництво та цивільна інженерія
на тему: Проект будівництва виробничого корпусу заводу паливної
арматури у м. Дніпро

затверджену наказом ректора НТУ «Дніпровська політехніка»
від 30.04.2021р. № 244-с

Розділ	Зміст	Термін виконання
Розділ 1	Архітектурно-будівельні рішення	04.05.2021- 14.05.2021
Розділ 2	Розрахунково - конструктивний розділ	15.05.2021- 24.05.2021
Розділ 3	Організаційно - технологічний розділ	25.05.2021- 04.06.2021
Розділ 4	Техніко-економічний розділ	05.06.2021- 20.06.2021

Завдання видано

(підпис керівника)

Шаповал В.Г.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 04.05.2021 р.

Дата подання до екзаменаційної комісії

23.06.2021 р.

Прийнято до виконання

(підпис студента)

Ковальчук Є.І.
(прізвище, ініціали)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 68 с., 24 рис., 18 табл., 50 джерел.

Графічна частина: 5 аркушів формату А1.

ЗАВОД ПАЛИВНОЇ АРМАТУРИ, ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОНСТРУКЦІЇ,
ЗАЛІЗОБЕТОННІ КОЛОНИ, ЗАЛІЗОБЕТОННІ ПЕРЕКРИТТЯ, ПЛИТНИЙ
ФУНДАМЕНТ.

Кваліфікаційна робота “Проект будівництва виробничого корпусу
заводу паливної арматури у м. Дніпро”

Кваліфікаційну роботу умовно можна розбити на чотири частини:

- архітектурно - будівельний розділ;
- розрахунково - конструктивний розділ;
- організаційно - технологічний розділ;
- техніко-економічний розділ.

У архітектурній частині роботи (розділ 1) наведено: загальну
характеристику об'єкту будівництва, будівельну і кліматичну характеристики
району, планувальне рішення ділянки, об'ємно-планувальне та будівельно -
конструктивне рішення каркасу будинку.

У другому розділі наведено обґрунтування вибору та розрахунку
будівельних конструкцій. Розділ включає у себе такі підрозділи:

- загальні дані;
- розрахунок та проектування залізобетонних елементів каркасу.

У ході проектування було розроблено:

- опалубне креслення колон;
- опалубне креслення ригелів;
- креслення каркасів, необхідних для армування залізобетонних
конструкцій а також креслення арматурних виробів.

У 3 розділі розглянуто особливості технології виготовлення окремих
фундаментів (у тому числі у зимових умовах).

У 4 розділі диплому розглянуто економіку будівництва каркасу будівлі.

ABSTRACT

Explanatory note: 68 pp., 24 Fig., 18 Table, 50 sources.

Graphic part: 5 sheets of A1 format.

FUEL ARMATURE PLANT, REINFORCED CONCRETE
STRUCTURES, REINFORCED CONCRETE COLUMNS, REINFORCED
CONCRETE FLOORS, SLAB FOUNDATION.

Qualifying work “Project of construction of the production building of the fuel fitting plant in dnipro”

The project can be divided into four parts: Can be divided into four parts:

- architectural and construction section;
- design and construction section;
- organizational and technological section;
- technical and economic section.

The architectural part of the project (section 1) shows: general characteristics of the construction object, construction and climatic characteristics of the area, the planning decision of the site, three-dimensional planning and construction and structural decision of the frame of the house.

Section 2 provides a rationale for the selection and calculation of bud-
constructions. The section includes the following sections:

- general data; calculation and design of reinforced concrete frame structures (more precisely, foundations, columns, and bolts);
- calculation and design of metal structures of the frame (more precisely columns and crossbars);
- calculation and design of individual foundations.

During the design, the following designs were developed: formwork drawing of a separate foundation;

- drawings of nets required for reinforcement of structures as well as drawings of reinforcement products.

Section 3 discusses the peculiarities of the technology of manufacturing individual foundations, including in winter conditions.

The fourth section of the diploma examines the economics of building construction.

3.6 Висновки по третьому розділу,,,	50
4. Економіка будівельного виробництва,,,	50
5. Загальні висновки по роботі,,,	63
Перелік посилань,,,	65
Додаток 1	

ВСТУП

Заводи паливної арматури, незалежно від, незалежно від прийнятої на заводі організації технологічного процесу, проектується як самостійні виробництва, завдання яких - забезпечення новими виробами, а також ремонт та реставрація елементів паливних систем двигунів різного призначення та різної конструкції.

Основною продукцією заводу є паливні насоси і розпилювачі на форсунки для двигунів легкових та вантажних автомобілів, тракторів і комбайнів на дизельному пальному та зрідженому газі.

Крім того, завод випускає товари народного споживання (набори торцевих гайкових ключів, садово-городній інвентар, вироби з металу).

Обладнання заводу включає у себе:

- автоматичні лінії;
- агрегатні верстати;
- верстати-автомати;
- верстати-напіваавтомати,;
- алмазно-розточувальні верстати;
- ультразвукові мийки;
- установки "Булат" для зміцнення інструменту шляхом вакуумного нанесення плівки з нітриду титану.

Виробничі потужності повинні забезпечувати:

- випуск близько 500 паливних систем в день;
- ремонт близько 250 паливних систем в день;
- реставрацію близько 170 паливних систем в день;

Загальна чисельність працівників заводу становить близько шести тисяч чоловік.

Роботи виконуються у дві зміни.

1 АРХІТЕКТУРНО – БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

1.1 Загальна характеристика об'єкта будівництва. Кліматична характеристика району

Об'єкт будівництва – завод паливної арматури розташований в м. Дніпрі Дніпропетровської області за адресою: вулиця Автотранспортна, 5 (рис. 1.1).

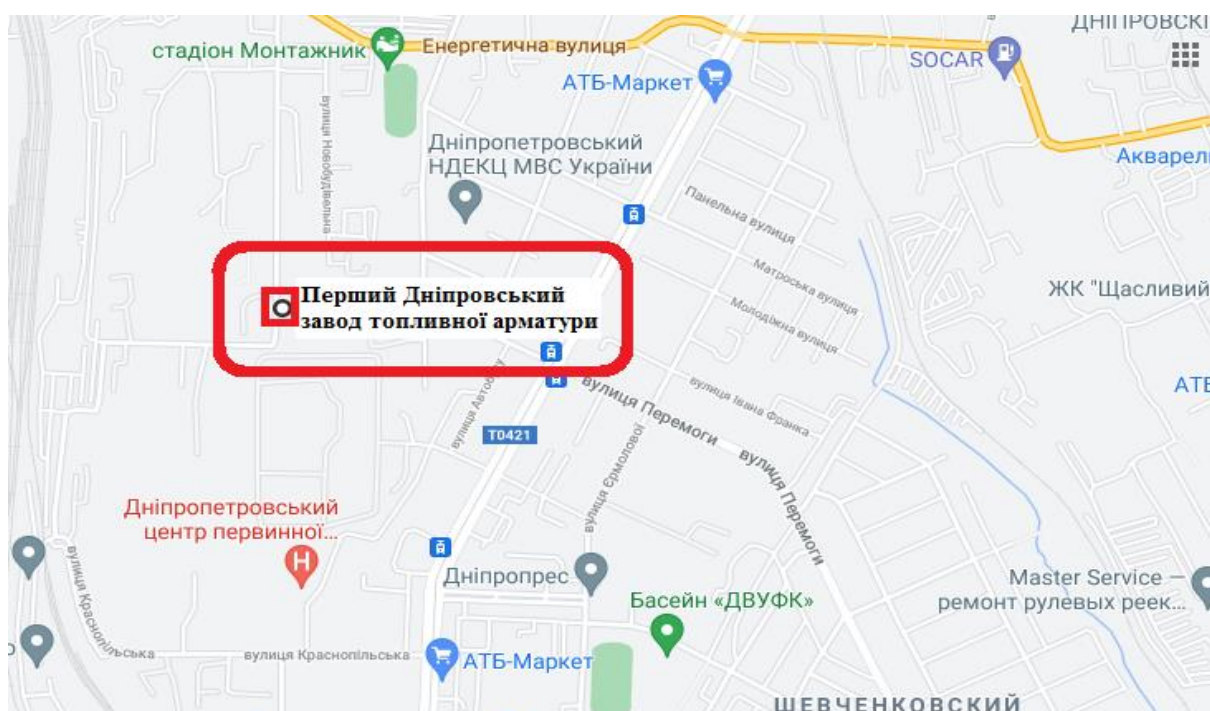


Рис. 1.1 - Розташування об'єкту що підлягає проектуванню

Кількість поверхів будівлі дорівнює чотирьом.

Висота будівлі складає (рис. 1.2):

- 22,2 м без урахування технологічної надбудови;
- 24,2 м з урахуванням висоти технологічної надбудови;
- висота поверху дорівнює 4,8 метри.

Будинок має розміри у плані: 228×36 м.

Крок колон дорівнює (рис. 1.3):

Фасад у вісях 1-22

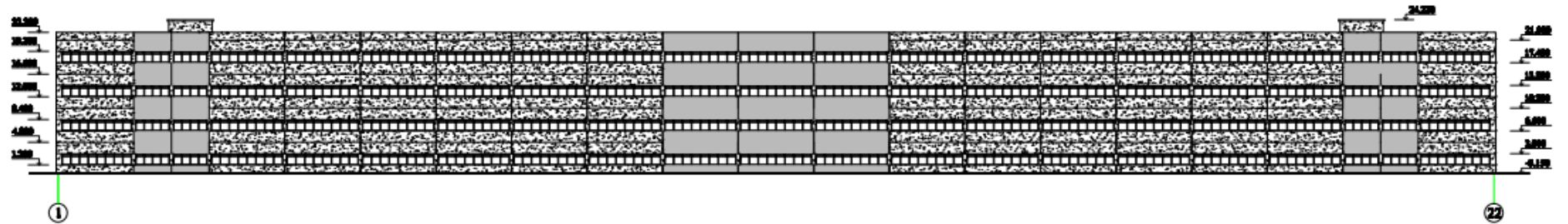


Рис.1.2 - Фасад будівлі у вісях 1 - 22

План першого поверху на відмітці 0,00 м

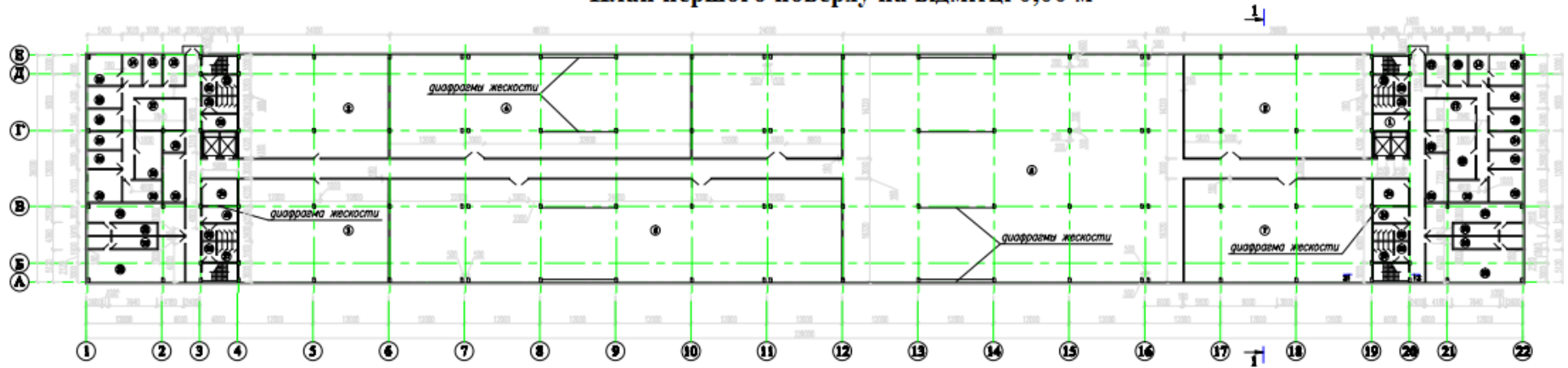


Рис.1.3 - План першого поверху на відмітці 0,000 м

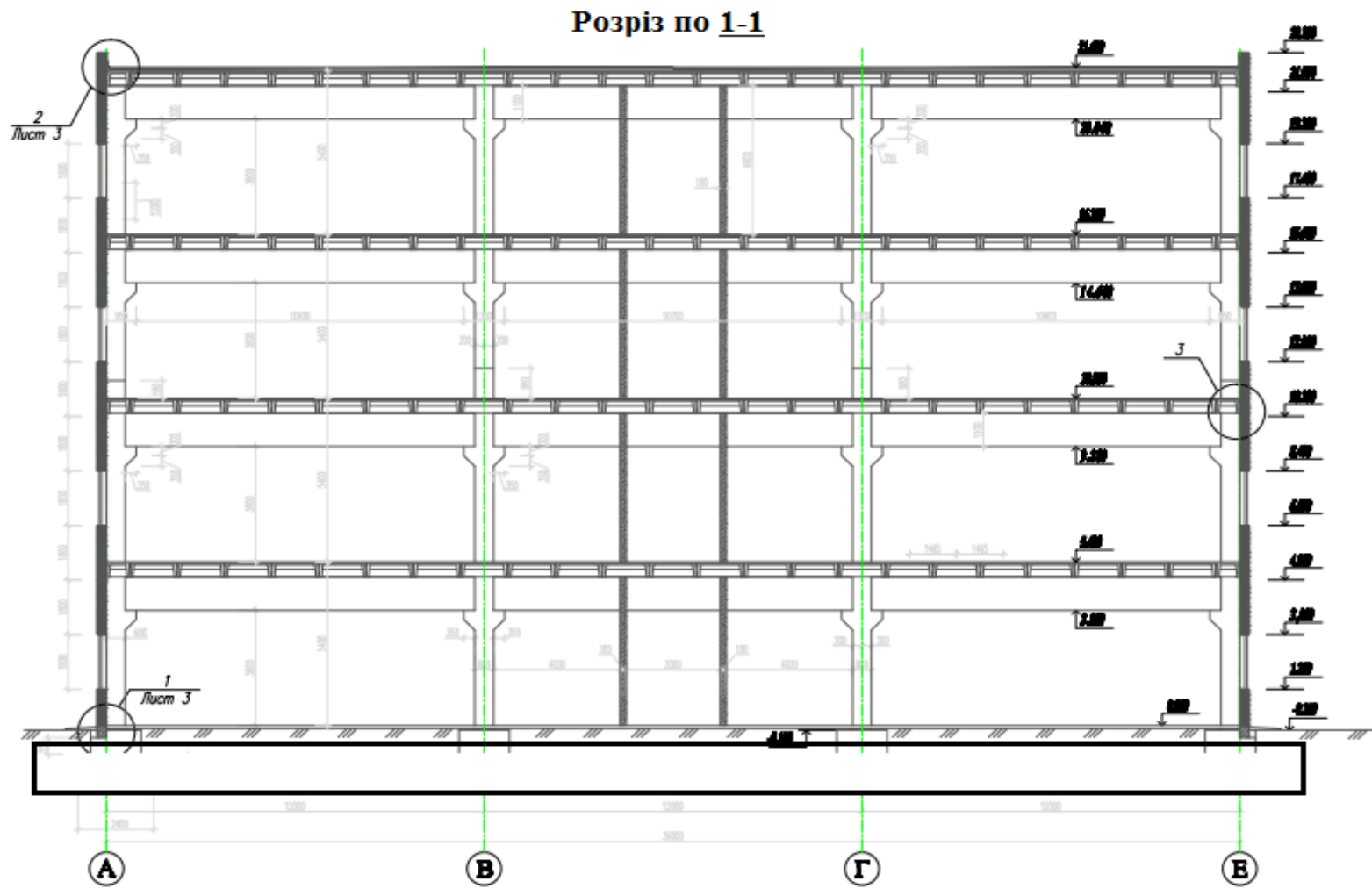


Рис.1.4 - Розріз по 1-1

- вздовж цифрових вісей (вісі «1»-«2», «4»-«19», та «21»-«22») - 12 метрів;

- вздовж цифрових вісей (вісі «2»-«4» та «19»-«21») - 6 метрів;

- між осями «А»-«В», «В»-«Г» та «Г»-«Е» – 12 м;

- між осями «Б»-«В» – 24 м;

- між осями «В»-«Г» – 18 м;

За нульову відмітку прийнята відмітка підлоги 1-го поверху.

Відмітка долівки першого поверху дорівнює 0,00 м; другого поверху – 5,400 м; третього поверху – 10,800; четвертого поверху – 16,200 м; відмітка верху даху – 21,600 м.

Крім того, відмітка низу балок перекриття між першим та другим поверхом дорівнює 3,800 м; відмітка низу балок перекриття між другим та третім поверхом дорівнює 9,200 м; відмітка низу балок перекриття між третім та четвертим поверхами дорівнює 14,600 м; відмітка низу балок перекриття над четвертим поверхом дорівнює 20,000 м.

1.2 Загальна характеристика району та площадки будівництва

1. Об'єкт будівництва розташований у кліматичному південно – східному районі.

2. Кількість градусо – днів опалювального періоду дорівнює 3000.

3. Температури зовнішнього середовища об'єкту будівництва наведено у таблиці 1.1.

4. Кількість опадів у районі розташування об'єкту будівництва наведено у таблиці 1.2.

4. Сніговий район - IV.

4.1 Характеристичне значення снігового навантаження: $s_0 = 1,4$ кПа

5. Вітровий район - III (тип місцевості «III»)

Таблиця 1.1 - Температури зовнішнього середовища об'єкту будівництва

Область, місто	Середня місячна температура повітря												Температура повітря, °С				Період із середньою добовою температурою повітря								
	----- X												----- X												
	----- X												----- X												
	----- X												----- X												
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Середня за рік	холодного періоду		теплого періоду										
													найхолодніша доба забезпеченості	найхолодніша п'ятиденка забезпеченості	найвища доба забезпеченості	найвища п'ятиденка забезпеченості									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Дніпропетровська область Дніпропетровськ	-4,7 6,0	-3,8 5,9	1,1 7,0	9,6 9,9	16,0 11,0	19,6 10,8	21,6 10,6	20,7 11,2	15,4 10,7	8,6 8,8	2,2 5,6	-2,5 5,0	8,7	-29	-27	-26	-24	30	26	172	-0,2	188	0,6	57	21,6

Таблиця 1.2 - Кількість опадів у районі розташування об'єкту будівництва

Область, місто	Середня по місяцях кількість опадів, мм												Кількість опадів за рік, мм
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Дніпропетровська область Дніпропетровськ	43 20	43 18	43 8	41 -	46 -	66 -	54 -	47 -	38 -	35 -	47 3	47 15	550

5.1 Значення вітрового навантаження: $w_0 = 0,5$ кПа

6. Розрахункова сейсмічність 5 балів за картками А і В ЗСР-2004 і 6 балів по карті С ЗСР-2004 (ДБН В.1.1-12 2006).

1.3 Об'ємно - планувальні та конструктивні рішення

1.3.1 Архітектурне планувальне рішення

Завод паливної арматури є чотириповерховою, трьох прольотною будівлею, довжиною 228 м, шириною 36 м, висотою 22,8 м.

Більш детальні розміри будинку наведено у розділі 1.1.

Експлікацію приміщень наведено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 - Специфікація приміщень

Номер приміщення на плані	Найменування приміщення	Площа
1	1. Цехова електростанція.	14.65
2	2. Приміщення для кондиціонування.	395.88
3	3. Холодильна станція.	395.68
4	4. Гальванічне відділення.	1175
5	5. Цех штампованих деталей.	1944
6	6. Ремонтно – механічний цех.	1175
7	7. Склад готової продукції.	489.6
8	8. Склад інструментів.	391.7
9	9. Склад механічних литих деталей.	2160
10	10. Цех механічних пруткових деталей.	1728
11	11. Цех з автоматичними револьверними станками.	1728
12	12. Склад металу.	195.9
13	13. Кабінет зам. керівника цеху.	14.49

Продовження таблиці 1.3

Номер приміщення на плані	Найменування приміщення	Площа
14	14. Кабінет начальника цеху.	14.49
15	15. Зал для проведення конференцій.	26.1
16	16. Кабінет енергетика цеху.	18.5
17	17. Кімната керівників виробництва (мастерів).	38.5
18	18. Табельна кімната.	11.4
19	19. Приміщення технологів.	32.6
20	20. Санітарна кімната (умивальники та туалети) для жінок - ІТР.	15.6
21	20. Санітарна кімната (умивальники) для чоловіків - ІТР	5.76
22	20. Санітарна кімната (туалети) для чоловіків - ІТР	13.43
23	Кабінет старшого майстра	13.43
24	Кабінет головного економіста цеху	15.18
25	Диспетчерська	15.18
26	Приміщення для зберігання інвентарю	15
27	Майстерня для ремонту, наладки та виготовлення електромоторів	26.55

Продовження таблиці 1.3

Номер приміщення на плані	Найменування приміщення	Площа
28	Кабінет механіка цеху	19.22
29	Приміщення БТВ	27.64
30	Кімната для перевдягання жінок	55.45
31	Жіночі душові	21.46
32	Чоловічі душові	21.46
33	Кімната для перевдягання чоловіків	88.21
34	Кімната відпочинку робітників	30
35	20. Санітарна кімната (умивальники та туалети) для жінок	15.6
36	20. Санітарна кімната (умивальники) для чоловіків	5.76
37	20. Санітарна кімната (туалети) для чоловіків	13.43
38	Приміщення ліфтера	14.76
39	Слюсарна майстерня	26.55
40	Приміщення для охорони	15

В будівлі передбачено 3 різновиди підлоги.

Обробка приміщень виконується залежно від їх технологічного і функціонального призначення.

В основних приміщеннях для освітлення робочих місць прийнято електричне та природне освітлення.

Висота стрічкових світлових прорізів дорівнює 1,8 м.

Освітленість приміщення прийнято у відповідності з вимогами ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення залежно від розряду зорових робіт».

СТІЙКІСТЬ каркаса промислової будівлі забезпечується просторовою чотириповерховою рамою з жорсткими вузлами між монолітними колонами, ригелями, плитами перекриттів, а також жорстким з'єднанням монолітних колон з монолітним плитним фундаментом.

1.3.2 Будівельно – конструктивні рішення

В корпусі промислової будівлі в місті Дніпрі запроектовано:

1. Монолітний плитний залізобетонний фундамент під усією спорудою товщиною 2,0 м.

2. Колони заввишки 4,8 м на кожному з чотирьох поверхів, суцільні з перетином 60х60см.

3. Балки залізобетонні монолітні довжиною 12 метри та з перетином 40х60 м.

4. Плити міжповерхових покриттів. Монолітні плити шириною 12 м, довжиною 12м та товщиною 180 або 200 мм.

5. Зовнішні стіни самонесучі, запроектовані з цегли керамічної звичайні зовнішнього утеплювача та внутрішньої штукатурки.

Із зовнішнього боку стіни утеплені пінистим поліуретаном, а з внутрішньої - оштукатурені шаром цементно - піщаної штукатурки товщиною 20 мм.

Зовні шар поліуретаном обклеєний сіткою зі скловолкна і прошпакльовані.

Внутрішні стіни - цегляні.

- внутрішні двері 900x2100 дерев'яні;
- зовнішні двері - ворота 5400x4500 з калиткою

6. Покрівля. Передбачено виготовлення покрівлі з рулонних матеріалів з бітумною пропиткою. Покрівля має такий склад:

- гравій ,утоплений в бітум
- трьох шаровий руберойдний килим на бітумній мастиці
- цементно-піщана стяжка
- шар утеплювача зі керамзитного гравію
- шар утеплювача - жорсткі мінераловатні плити
- пароізоляція- один шар руберойду на бітумній мастиці

Захисний шар гравію виключає механічні пошкодження при ходінні по крівлі і скиданні снігу, а також виконує функції захисту рулонного килима від сонячного випромінювання.

Мастика підігрівається до температури $t=190^{\circ}\text{C}$, наноситься на поверхню, а потім на неї наклеюють руберойдовий килим.

Пароізоляція виконується з шару руберойду.

Водовідведення. Відстань між воронками труб для відведення атмосферних опадів з покрівлі дорівнює 3м.

В місцях установки водостічних воронок гідроізоляційний килим посилюється наклеюваними на його поверхні двома шарами руберойду і шаром склотканини розміром 0,5x0,5м.

7. Внутрішні стіни та перегородки слід виготовити із таких матеріалів:

- несучі та капітальні стіни слід виготовити з силікатної цегли М 200 на розчині М 100, товщиною 250 мм оштукатурені з обох сторін цементно-піщаним розчином та пофарбовані водо-дисперсійними фарбами на акриловому в'язучому;

- перегородки цегляні та простінки слід виготовляти із цегли силікатної М 200 на розчині М 100. Товщина перегородок 120 мм.

8. Підлоги. Залежно від призначення запроектовано такі типи підлоги:

8.1 Бетонні.

8.2 Керамічні.

8.3 Лінолеумі.

8.4 З брусчатки.

Склад шарів матеріалів, із яких зроблено різні види підлоги наведено нижче

8.1.1 Бетонна підлога на першому поверсі включає у себе:

- шар бетону В 15 з залізненням поверхні (товщина 150мм);
- шар бетону В 7,5 (товщина 50 мм);
- шар щебеню, перемішаного з ґрунтом (товщина 300 мм).

8.2.1 Керамічна підлога включає у себе:

- шар керамічної плитки за ГОСТ 6787-80 (товщина 10мм);
- прошарок з заповненням швів цементно-піщаним розчином М 150 (товщина 10мм);

- цементно-піщана стяжка М 200 (товщина 20мм);

- гідроізоляція - руберойд на бітумній мастиці (товщина 4мм);

- цементно-піщана стяжка М 200(товщина 20 мм);

- бетон В 15 (товщина 100 мм);

- шар щебеню, перемішаного з ґрунтом (товщина 300 мм).

8.3.1. Лінолеумна підлога включає у себе:

- покриття лінолеумом ПВХ за ГОСТ16914-74 (товщина 2мм);

- каучукова мастика КН-2 (товщина 2мм);
- цементно-піщане стягування розчин М200 (товщина 200мм);
- бетонний підстиляючий шар В25 (товщина 150мм);
- шар щебеню, перемішаного з ґрунтом (товщина 300 мм).

9. Зовнішнє оздоблення. Воно включає у себе: забарвлену шпаклівку.

10. Внутрішнє оздоблення. Воно включає у себе: високоякісну штукатурку, облицьовування керамічною плиткою, клейове забарвлення, перфоровані плити, водоемульсійне забарвлення.

11. Гідроізоляція. При облаштуванні гідроізоляції використовується бітумна мастика.

1.4 ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СТІНОВОГО ОГОРОДЖЕННЯ

Порядок розрахунку:

1. Для зовнішніх огорожувальних конструкцій опалюваних будинків та споруд обов'язкове виконання умови:

$$R_{\sum np} \geq Rq_{\min}$$

$$\Delta t_{np} \leq \Delta t_{cr}$$

$$t_{B \min} > t_{\min}$$

Тут:

- $R_{\sum np}$ - приведений опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини огорожувальної конструкції, м²·К/Вт;
- Rq_{\min} - мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції чи непрозорої частини

огороджувальної конструкції, мінімальне значення опору теплопередачі світлопрозорої огороджувальної конструкції, $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$;

- Δt_{np} - температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$.

- Δt_{cr} - допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огороджувальної конструкції, $^{\circ}\text{C}$.

- $\tau_{b \min}$ - мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах провідних включень в огороджувальні конструкції, $^{\circ}\text{C}$.

- t_{\min} - мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при розрахункових значеннях температур внутрішнього і зовнішнього повітря, $^{\circ}\text{C}$.

Мінімально допустиме значення опору теплопередачі огороджувальних конструкцій промислових будівель для II температурної зони та $D > 1,5$ дорівнює: $R_{q \min} = 2.0 \text{ м}^2 \times \text{К}/\text{Вт}$.

2. Приведений опору теплопередачі огороджувальної конструкції слід розраховувати за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{1}{\alpha_b} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3} + \frac{1}{\alpha_b}, \text{ де}$$

3. Для даного об'єкту, по карті-схемі температурних зон – м. Дніпро, яке розташовано у Дніпропетровській області, знаходиться в II зоні, вологісний режим – нормальний (умови експлуатації Б) за табл. 1 ДБН В.2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» [6] визначаємо:

- α_b , та α_3 - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огороджувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$, які приймаються згідно

з ДБН В.2.6.-31:2006 «Теплова ізоляція будівель» (додаток Е) і дорівнюють:

$$\alpha_b = 8.7$$

$$\alpha_3 = 23$$

δ_i – товщина слою;

λ_{ip} - розрахунковий коеф. теплопровідності матеріалу;

R_i - термічний опір і-го шару конструкції.

4, Перетин зовнішньої захищаючої КОНСТРУКЦІЇ (стіни) складається з огороджувачих шарів із такими властивостями:

1 шар (цементно - піщана штукатурка):

- товщина $\delta = 0,02\text{м}$;

- питома вага $\gamma_1 = 1800\text{кг/м}^2$;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_1 = 1,200\text{ Вт/м}^*\text{с}$.

2 шар (самонесуча стіна на цементно – піщаному розчині зі звичайної глинистої повнотілої цегли):

- товщина $\delta = 0,250\text{м}$;

- питома вага $\gamma_2 = 1700\text{кг/м}^3$;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_2 = 0,700\text{ Вт/м}^*\text{с}$.

3 шар (пінопласт, товщину якого слід визначити у ході теплотехнічного розрахунку):

- товщина $\delta = ?$ – треба визначити;

- питома вага $\gamma_3 = 50\text{ кг/м}^3$;

- коефіцієнт кондуктивної теплопередачі $\lambda_2 = 0,03\text{ Вт/м}^*\text{с}$.

Далі визначаємо товщину теплоізоляційного шару конструкції стіни з поліурітану:

$$R_{q_{\min}} - R_{\Sigma_{np}} = 2,0 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,02}{1,200} - \frac{0,250}{0,700} - \frac{x}{0,030} - \frac{1}{23} = 0,$$

звідки $x = 0,044$ м.

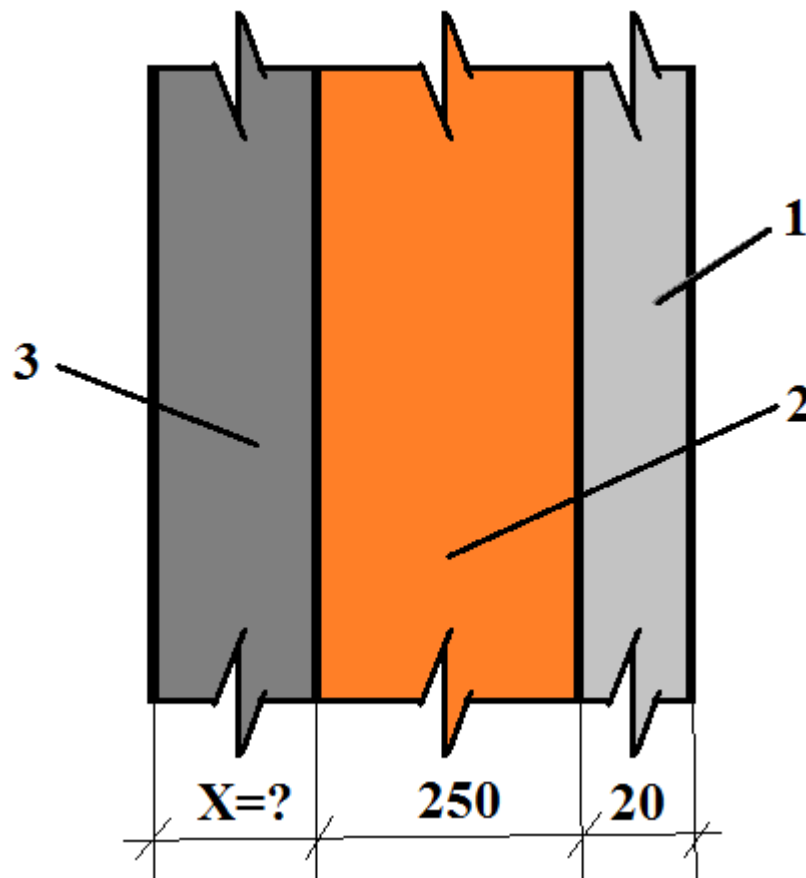


Рис. 1.5 - Розрахункова схема зовнішньої стіни

Примітки:

1- шар цементно - піщаної штукатурки $\delta = 20$ мм; 2 – самонесуча стіна на цементно – піщаному розчині зі звичайної глинистої повнотілої цегли $\delta = 250$ мм; 3 – шар пінопласту, товщину якого слід визначити у ході теплотехнічного розрахунку.

Розрахункова товщина стіни $0,02\text{м} + 0,25\text{м} + 0,044\text{м} = 0,314\text{м} = 314$ мм.

З урахуванням того, що стандартна товщина поліуретану дорівнює 50 мм, загальна товщина стіни дорівнює 320 мм.

1.5 Висновки по першому розділу

1. Основними елементами будівлі багатоцільового призначення, що сприймають навантаження є:

- монолітний залізобетонний фундамент;
- монолітні залізобетонні колони;
- монолітні залізобетонні ригелі;
- монолітні залізобетонні плити перекриттів.

2. Жорсткість каркаса промислової будівлі забезпечується просторовою чотириповерховою рамою з жорсткими вузлами між монолітними колонами, ригелями, плитами перекриттів, а також жорстким з'єднанням монолітних колон з монолітним плитним фундаментом.

3. Горизонтальними елементами будівлі є залізобетонні ригелі та залізобетонні плити покриття з монолітного бетону.

4. Вертикальними елементами будівлі є залізобетонні колони та діафрагми з монолітного бетону.

5. Компонування каркаса визначається:

- технологічними і архітектурними вимогами;
- умовами експлуатації будівлі;
- кліматичними умовами;
- типами і матеріалами огороджувальних та несучих конструкцій.

Ці вимоги визначаються Замовником у вигляді технологічних креслень.

2. ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТА РОЗРАХУНКУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

2.1 Загальні дані. Визначення навантажень на раму каркасу. Будівля ґрунтової товщі

У даному розділі матеріали збору навантажень на будівлю, які мають однакове значення для монолітних залізобетонних будинків з різними конструкціями міжповерхових перекриттів.

Навантаження на будівлю включали у себе:

- навантаження від ваги конструкцій;
- навантаження від ваги рулонного покриття даху будівлі;
- навантаження від снігу;
- навантаження від вітру;
- навантаження від ваги обладнання та людей;

Навантаження на каркас будівлі збиралися відповідно до вимог ДБН В.1.2-2: 2006. При цьому:

- власна вага несучих елементів каркасу визначалась автоматично з використанням програми «Мономах»;
- навантаження від ваги покриття згідно із завданням на проектування дорівнює $0,0825 \text{ т/кв.м} = 82,5 \text{ кг/кв.м}$;
- снігове навантаження для - IV снігового району дорівнює $0,137 \text{ т/кв.м} = 1,40 \text{ кПа}$;
- вітрові навантаження – для III вітрового району (тип місцевості «Ш») дорівнює : $w_0 = 0,5 \text{ кПа}$;
- навантаження від ваги обладнання та людей дорівнює 700 кг/кв.м .
- розрахункова сейсмічність за картками А і В ЗСР-2004 і 6 балів по карті С ЗСР-2004 (ДБН В.1.1-12 2006) дорівнює 5 балів.

Снігове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 8 ДБН В.1.2-2:2006 для III вітрового району (рис. Д 1 у додатку Д).

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Вітрове навантаження на дах будівлі визначалось згідно п. 9 ДБН В.1.2-2:2006 для III-го вітрового району, тип місцевості - III.

Для цієї цілі нами було використано електронний довідник інженера (ЕСПРІ).

Дані щодо вітрового навантаження з боку вісей 1-22 наведено у додатку Д у таблицях Д1 (навітряний бік) та Д2 (підвітряний бік).

Дані щодо вітрового навантаження з боку вісей А-Е наведено у додатку Д у таблицях Д3 (навітряний бік) та Д4 (підвітряний бік).

Прийняті при розрахунку напружено – деформованого стану будинку дані наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Завантаження, прийняті при розрахунку будинку

№ п.п.	Номер завантаження	Коефіцієнт надійності	Найменування завантаження	Значення навантаження
1	1	1,1	Власна вага конструкцій	Не потребує перерахунку
2	2	1,3	Вага обладнання та робітників	700 кг/кв.м=0,700 т/кв.м
3	3	1,2	Снігове навантаження	Наведено на рис. Д1
4	4	1,2	Вітрові навантаження з боку вісей 1-22	Наведено у таблицях Д1 та Д2
5	5	1,2	Вітрові навантаження з боку вісей А-Е	Наведено у таблицях Д3 та Д4

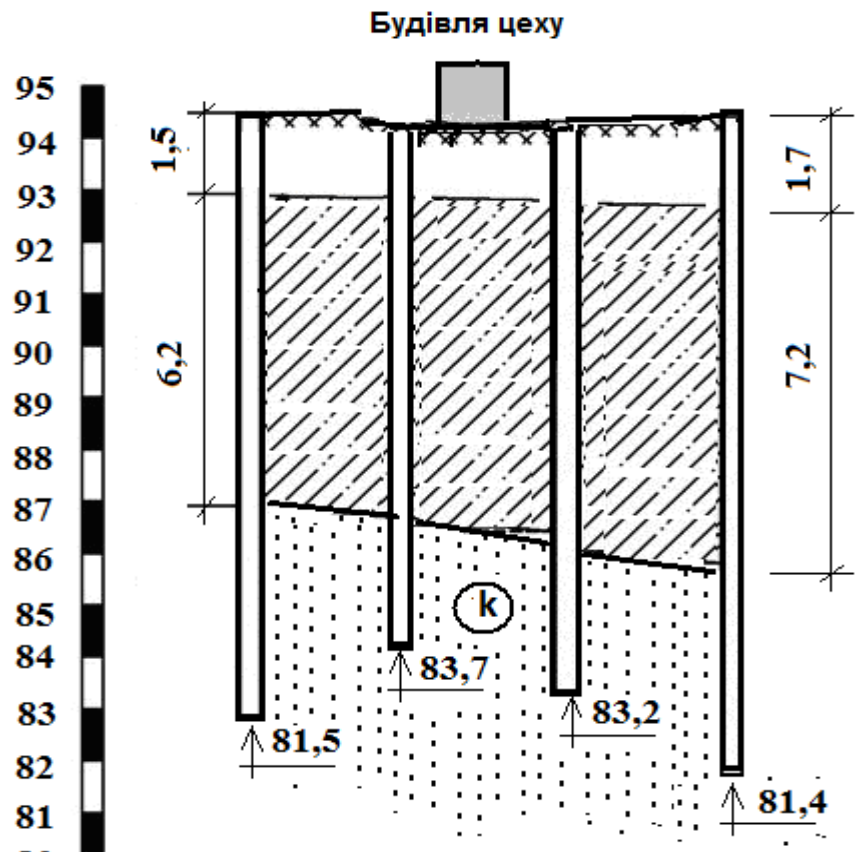
Примітка: Коефіцієнти надійності прийнято згідно з вимогами технічного завдання щодо виконання проекту

Геологічна будова будівельного майданчика

Інженерно – геологічний розріз будівельного майданчика наведено на рис. 2.1.

Властивості ґрунтових шарів наведено у таблиці 2.2

Рівень підземних вод залягає на глибині 8,3 метри від денної поверхні.



№ свердловини	○ 3	○ 9	○ 15	○ 21
Відмітка гирла свердловини	94,2	94,3	93,0	93,5
Відстань між свердловинами	60	60	60	
Дата проходки	01.05.18	05.05.18	17.05.18	23.05.18

Рис. 2.1 - Інженерно – геологічний розріз будівельного майданчика

Таблиця 2.2 - Властивості ґрунтових шарів

Найменування	Товщина , м	γ_s , $\frac{\kappa H}{m^3}$	γ , $\frac{\kappa H}{m^3}$	γ_d $\frac{\kappa H}{m^3}$	W , ч.од.	W_p , ч.од.	W_L , ч.од.	I_p , ч.од.	I_L , ч.од.	e , ч.од.	S_r , ч.од.	φ , град	c , кПа	$\frac{E}{E_{sat}}$, МПа	$\frac{E_e}{E_{e,sat}}$, МПа
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Чорнозем	1,6	-	16,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Глина четвертична неводонасиче на	6,7	26,9	18,6	15,6	0,19	0,15	0,33	0,18	0,22	0,72	0,71	18	54	<u>18,5</u> <u>17,6</u>	<u>20,3</u> <u>19,7</u>
Пісок крупний	Не обмежен а	26,6	19,4	16,2	0,20	-	-	-	-	0,65	0,82	26	1	<u>30,0</u> 30,0	<u>35,0</u> 35,0

Примітка.

1. Рівень підземних вод знаходиться на глибині 8,3 метри

2.2 Залізобетонні конструкції. Статичний розрахунок каркасу будівлі у просторовій постановці

Усього було розглянуто два варіанта будівлі: з плитним та балочно - плитним перекриттями.

У першому випадку було прийнято такі параметри несучих конструкцій:

- перетин колон 600х600 мм;
- товщину плитного перекриття 200 мм;
- товщину фундаментної плити 2000 мм.

У другому випадку було прийнято такі параметри несучих конструкцій:

- перетин колон 600х600 мм;
- товщину плитного перекриття 180 мм;
- перетин ригелів, що входять у перекриття 400х600 мм;
- товщину фундаментної плити 2000 мм.

Розрахунок напружено – деформованого стану, конструювання елементів та розробка креслень робочого проекту будівлі були виконані з використанням програми «Мономах».

Для моделювання елементів будівлі нами було використано двох вузлові та пласкі елементи.

З використанням двох-вузлових елементів моделювалися ригелі та колони, а з використанням пласких елементів – фундаментну плиту та плити перекриттів.

Тривимірну модель будівлі (рис. 2.2) було зроблено з використанням програми «Компоновка».

На цьому етапі було виконано:

- розбивку сітки колон;
- призначення матеріалу та геометрії колон та їх монтаж у моделі;

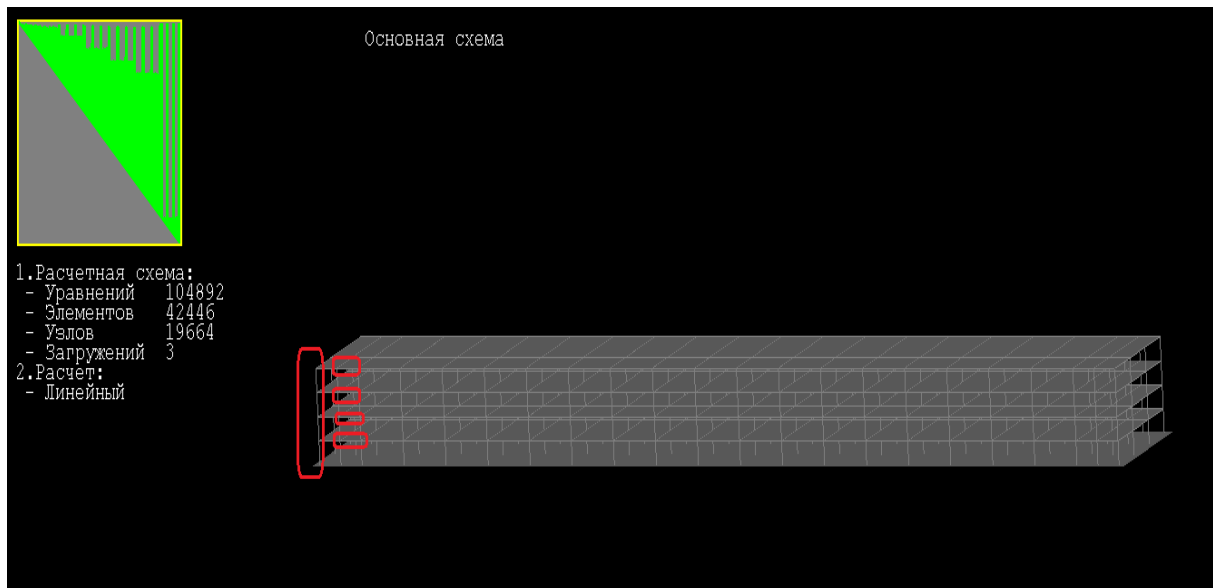


Рис. 2.2 - Модель будівлі

Примітки:

1. Червоним кольором позначено елементи, для яких було розроблено креслення робочого проекту.
2. Маркування елементів, для яких було розроблено креслення робочого проекту, наведено на рис. 2.3.

- призначення матеріалу та геометрії фундаментної плити та її монтаж у моделі;

- призначення матеріалу та геометрії плит перекриттів та їх монтаж у моделі;

- прикладення навантажень з урахуванням їх сполучень (табл. 2.1).

Для визначення коефіцієнта жорсткості основи було використано програму Еспрі.

Результати визначення наведено у додатку Д (таблиця Д5).

Після побудови моделі будівлі було виконано такі операції:

- розрахунок всієї будівлі;
- кінцево – елементний розрахунок;

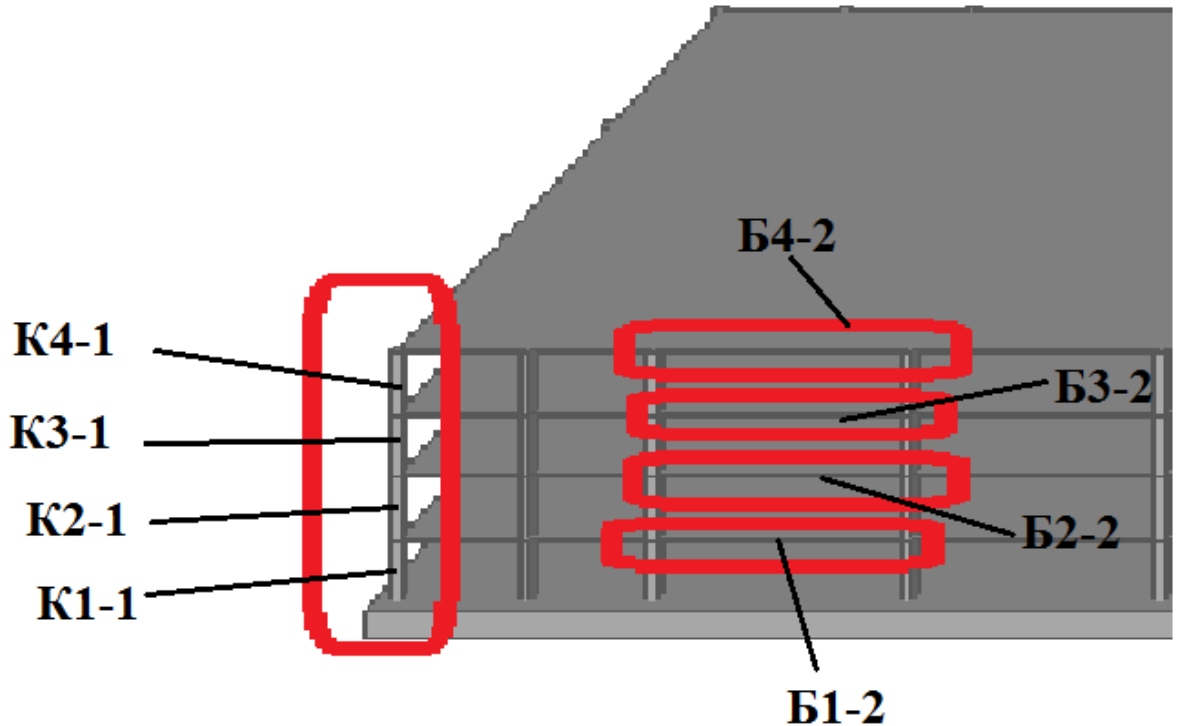


Рис. 2.3 - Маркування елементів, для яких було розроблено креслення робочого проекту

Примітка: даний рисунок слід читати з рис. 2.2.

- експорт результатів кінцево – елементного розрахунку у конструкторські програми.

Далі з використанням пакету програм «Колона» було виконано розрахунок і проектування конструкцій колон з монолітного залізобетону.

Було виконано такі операції:

- призначення типу арматурного каркасу;
- призначення товщини захисного шару бетону;
- розрахунок;
- генерація епюр матеріалу та їх аналіз;
- генерація креслень робочого проекту;

- налаштування параметрів відображень креслень робочого проекту на екрані та для друку.

Креслення робочого проекту колони К1-1 для плитного варіанту будівлі наведено на рис. 2.4, а колон К2-1, К2-3 та К2-4 – у додатку Д на рис. Д2, Д3 та Д4.

Креслення робочого проекту колони К1-1 для балочно - плитного варіанту міжповерхових перекриттів наведено на рис. 2.5, а колон К2-1, К2-3 та К2-4 – у додатку Д на рис. Д5, Д6 та Д7.

Після цього з використанням пакету програм «Балка» було виконано розрахунок і проектування конструкцій колон з монолітного залізобетону.

Було виконано такі операції:

- призначення типу арматурного каркасу;
- призначення товщини захисного шару бетону;
- розрахунок;
- генерація епюр матеріалу;
- генерація креслень робочого проекту;
- налаштування параметрів відображень креслень робочого проекту

на екрані та для друку.

На рис. 2.6 та 2.7 наведено теоретичні епюри продовжного та поперечного армування відповідно.

На рис. 2.8 наведено креслення робочого проекту для балки Б1-2. Креслення робочого проекту для балок Б2-2, Б3-2 та Б4-2 наведено у додатку Д відповідно на рис. Д8, Д9 та Д10.

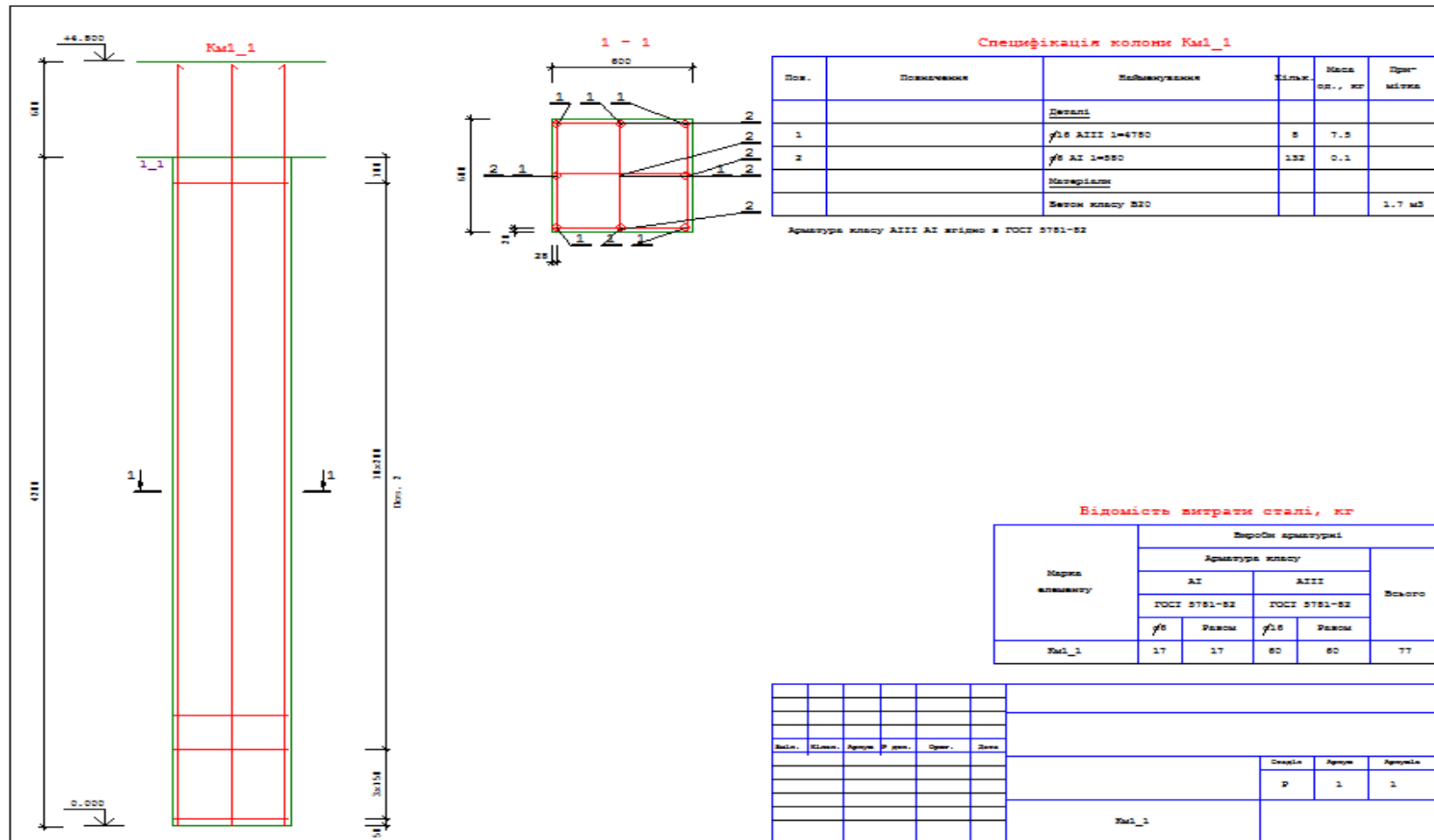


Рис. 2.5 - Варіант балочно - плитного перекриття. Колона К1-1. Креслення робочого проекту

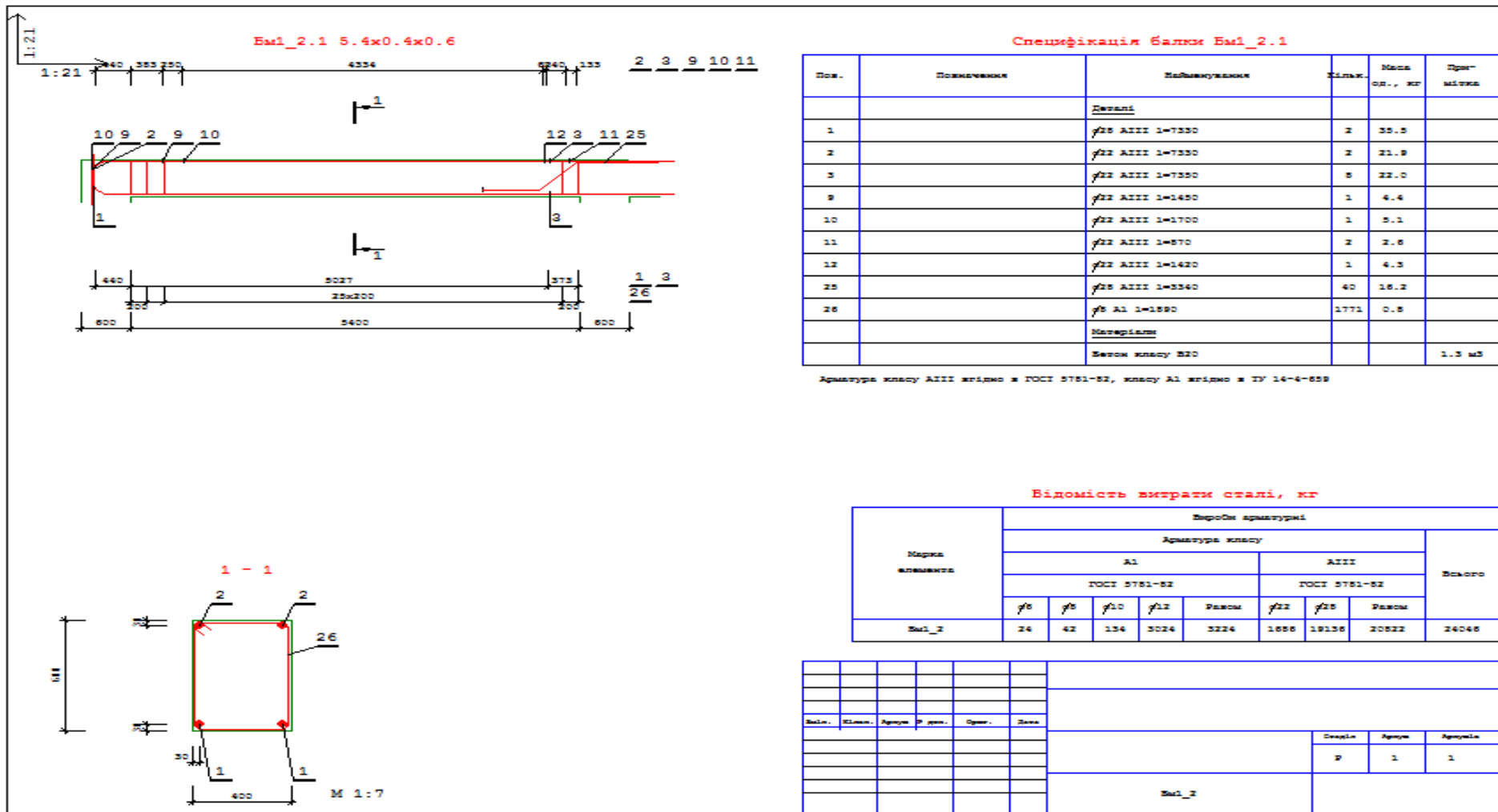


Рис. 2.8 - Варіант балочно - плитного перекриття. Балка Б1-2. Креслення робочого проекту.

2.3 Висновки по другому розділу

Викладені у другому розділі матеріали досліджень дозволили нам зробити такі висновки:

1. Виконано збір навантажень на несучі конструкції будинку.

Розглянуто такі навантаження:

- від власної ваги конструкцій;
- від власної ваги матеріалу будівлі;
- від ваги снігового покриву;
- від тиску вітру;
- від ваги обладнання та ваги робітників.

На цій основі побудовано таблицю сполучень навантажень.

2. Встановлено значення коефіцієнтів постілі, необхідних для визначення напружено – деформованого стану будинку у просторовій постановці.

3. Розглянуто два варіанти споруди: з плитними та балочно – плитними перекриттями.

4. Згідно із завданням на проектування запроектовано такі елементи несучих конструкцій каркасу:

- колони на чотирьох поверхах (для двох варіантів будівлі);
- балки на чотирьох поверхах (для будівлі у балочно – плитному варіанті).

5. Для всіх означених конструкцій розроблено креслення робочого проекту.

У цілому зроблено висновок про те, що другий розділ роботи виконано згідно зі завданням на виконання бакалаврської роботи.

3. ТЕХНОЛОГІЯ ПРОЦЕСУ ВИГОТОВЛЕННЯ АРМАТУРНИХ ВИРОБІВ (ФРАГМЕНТ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КАРТИ НА ВИКОНАННЯ ОПАЛУБНИХ, АРМАТУРНИХ ТА БЕТОННИХ РОБІТ)

3.1 Склад арматурних робіт

Арматурні роботи включають в себе наступні процеси:

- централізовану заготівлю арматурних елементів;
- транспортування арматури на будівельний майданчик, сортування і складування;
- укрупнену збірку арматурних елементів;
- виготовлення арматурних виробів;
- установка в опалубку стрижнів, сіток, плоских, просторових і несучих арматурних каркасів;
- з'єднання окремих монтажних одиниць в єдину арматурну конструкцію;
- розкріплення арматурної, яке гарантуватиме забезпечення над-лежачого захисного шару при бетонуванні.

Всі процеси армування залізобетонних конструкцій можна об'єднати в дві групи: попереднє виготовлення арматурних елементів і установка їх в проектне положення.

3.2 Виготовлення арматурних виробів

Арматурні вироби виготовляють централізовано на арматурно-зварювальних заводах, в арматурних цехах і майстерень.

Дріт діаметром до 10 мм і сталь періодичного профілю діаметром до 9 мм надходять в арматурну майстерню в бухтах, а сталь великих

діаметрів - прутами довжиною від 4 до 12 м, об'єднаними в пакети до 10 т.

Готові сітки для заготовки каркасів надходять плоскими або в рулонах.

Складають сталь на стелажах окремо по маркам, діаметрами і довжині стержнів.

Зберігання арматури та виробів з неї здійснюють в закритому приміщенні або під навісом.

Також забороняється класти арматуру на долівку.

Процес виготовлення арматури що не підлягає попередньому напруженню, складається з окремих технологічних операцій, які об'єднані у такі технологічні групи:

- заготівельні операції;
- складальні операції.

Заготівельні операції включають у себе:

- очищення і випрямлення стрижнів;
- з'єднання стрижнів в безперервні батіги за допомогою стикового зварювання;
- розмітку і різання на стрижні необхідної довжини;
- зварювальні операції, що виконуються контактним точковим зварюванням для плоских сіток і каркасів на одно- та багато електродних машинах, а також шляхом стикового і дугового зварювання.

Складальні операції включають в себе:

- установку і зварювання заставних деталей, окремих криволінійних і вигнутих стержнів;
- різання листового і профільної сталі;
- укрупнювальне збирання просторових каркасів з плоских каркасів і сіток.

Заготівельні операції ведуть двома потоками - для катанки і стрижневою арматури.

Сталь, що надходить в бухтах (катанка) направляють на верстати - автомати, які одночасно виконують очищення поверхні стрижня від іржі, правку викривлень дроту та різання.

Кінці старої бухти що закінчується і нової бухти з'єднують у безперервний батіг машиною для стикового зварювання.

У напрямленні руху катанки встановлені верстати для її точної різки і гнуття.

Стрижні, що поступають на технологічний ланцюжок, правлять, очищають від іржі, зварюють стиковим зварюванням в безперервний батіг, щоб уникнути відходів.

Далі батоги їх ріжуть на деталі з заданими розмірами і, при необхідності, передають на верстат для гнуття.

3.3 З'єднання арматурних елементів. Способи зварювання

Установку арматури і арматурних виробів здійснюють машинами і механізмами, використовуваними на будівельному майданчику. В окремих випадках і в незручних для застосування механізмів місцях виробляють ручну укладання арматури і її в'язку.

Основні способи з'єднання арматурних стержнів між собою - укладання унахліст або зварювання.

З'єднання з перепуском без зварювання використовують при армуванні конструкцій зварними сітками або плоскими каркасами з одностороннім розташуванням робочих стержнів арматури і при діаметрі арматури не вище 32 мм.

При цьому способі стикування арматури величина перепуску залежить від характеру роботи елемента, розташування стику в перерізі елемента, класу міцності бетону і класу арматурної сталі.

При стикуванні на зварюванні сіток з круглих гладких стрижнів в межах стику слід розташовувати не менше двох поперечних стрижнів.

При стикуванні сіток зі стрижнів періодичного профілю виконувати зварювання поперечних стрижнів у межах стику не обов'язково, але довжина перепуску в цьому випадку повинна бути збільшена не менше ніж на п'ять діаметрів арматури що зварюється.

Стики стрижнів в неробочому напрямку (поперечні монтажні стрижні) виконують з перепуском в 50 мм при діаметрі розподільних стрижнів до 4 мм і 100 мм - при діаметрі більше 4 мм.

При діаметрі робочої арматури 26 мм і більше зварні сітки в неробочому напрямку рекомендується укладати впритул один до одного з перекриттям стику спеціальними стиковими сітками з перепуском в кожную сторону не менше 15 діаметрів розподільної арматури, але не менше 100 мм.

В даний час при виготовленні арматурних виробів використовують такі види зварювання:

- контактне;
- зварювання плавленням.

У свою чергу, контактне зварювання має наступні основні різновиди:

- точкове контактне зварювання, що застосовується для з'єднання пересічних стрижнів в сітках і каркасах;
- стикове контактне зварювання, яке доцільне для з'єднання стрижнів між собою, коли потрібне збільшення їх довжини, а також для зрощування обрізків стрижнів між собою.

Сутність точкового контактного зварювання в полягає тому, що два стрижня (або більше) в місці їх перетину затискають між електродами зварювальної машини.

При автоматичному зварюванні подача деталей, їх закріплення, а також процес зварки і видача готових виробів відбувається без участі людини.

При напівавтоматичному зварюванні деталі подають вручну, а готовий виріб після зварювання переміщується автоматично.

Стрижні, покриті корозією і окалиною, попередньо очищають в місці контакту або використовують двох імпульсне зварювання - при першому імпульсі відбувається пробій окалини, при другому - зварювання стрижнів.

Переваги точкового контактного зварювання - це висока продуктивність, невелика витрата енергії при використанні струмів великої сили протягом малого відрізка часу, можливість механізації і автоматизації процесу, а також відсутність витрати металу на електроди.

Збірку, а потім і зварювання елементів, що стикаються здійснюють із застосуванням кондукторів, які забезпечують точність геометричних розмірів і незмінне взаємне розташування з'єднаних стержнів.

Контактне стикове зварювання виконується методами безперервного і переривчастого оплавлення.

Суть зварювання методом безперервного оплавлення відрізняється від інших методів зварювання тим, що два зварювальних стрижня, підключені до електричного кола, починають повільно зближуватися до зіткнення і одночасного замикання ланцюга струму.

Започатковане при включенні ланцюга оплавлення металу збільшується при зближенні стрижнів і завершується сильним стисненням оплавилася решт. Коли стиск досягає необхідної величини, ток відключають, і зварені стрижні виймають з затискачів машини.

Перевага зварювання в тому, що зварений шов може бути розташований в будь-якому місці арматурного каркаса або несучої конструкції.

Зварювання методом переривчастого оплавлення. В даному випадку в результаті зближення: роз'єднання стрижнів (одночасно замикання і розмикання електричного кола), кількість яких коливається від 3 до 20, кінці стрижнів нагріваються і частково плавляться.

Стрижні великого діаметра таким чином нагрівають до червоного або світло-червоного розжарювання потім з'єднують їх під тиском.

Попередній прогрів підвищує температуру зварювальних стрижнів і тим самим знижує потужність, необхідну для зварювання.

При стиковому зварюванні стрижні, затиснуті губками зварювальної машини, з'єднують по всій поверхні їх торців та після необхідного попереднього прогріву стискають.

Переваги стикового контактного зварювання - висока якість стиків елементів, що з'єднуються, мінімальні витрати електродів і інших допоміжних матеріалів, можливість механізації і автоматизації процесу зварювання, висока продуктивність праці.

Дугове електрозварювання. Дугове зварювання, тобто зварювання за допомогою електричної дуги, яка горить в атмосфері між кінцем металевго електрода і зварюється деталлю, застосовують найбільш часто.

Дугове електрозварювання може виконуватися як за допомогою змінного, так і постійного струму.

Зварювання на змінному струмі в порівнянні з іншими видами найбільш економічне.

Для отримання електричного струму потрібних характеристик замість складних і громіздких генераторів постійного струму застосовують легкі, мобільні і більш дешеві трансформатори змінного струму.

Дуга являє собою електричний розряд в газовому просторі, що триває тривалий час, та виділяє велику кількість світлової енергії і має температуру, що доходить до 6000 ° С.

Необхідна для зварювання теплова потужність, що обчислюється тисячами калорій, легко регулюється зміною сили струму.

Мінімальна напруга, необхідна для збудження дуги, становить при постійному струмі 30 ... 35 В, а при змінному - 40 ... 50 В.

Електроди, які застосовують для зварювальних робіт, мають спеціальне покриття, яке при зварюванні випаровується. При цьому утворюються пари які легко іонізуються і таким чином підвищують стійкість електричної дуги.

При плавленні метал електрода стікає і, охолоджуючись, утворює на зварюваній поверхні шов, від міцності якого залежить і міцність зварного з'єднання в цілому.

Довжина дуги має свій вплив на якість шва. Чим дуга довше, тим більшу відстань проходить розплавлений метал від електрода до шва і, поглинаючи з повітря кисень і азот, погіршує свої механічні властивості.

З існуючих способів дугового зварювання найбільш часто зустрічаються такі:

- зварювання з напуском;
- зварювання з накладками;
- ванне зварювання;
- напів- ванне зварювання.

Сутність ванного способу зварювання полягає в тому, що електричну дугу збуджують між торцями, що зварюються стрижнів за допомогою електродів. Теплота, що виділяється, розплавляє метал з торців стрижнів і з електрода, у результаті чого створюється ванна розплавленого металу.

Зазор між зварюються стрижнями приймається рівним 1,5 ... 2 діаметру електроду (з урахуванням покриття).

Для утворення ванни використовують інвентарні мідні форми і сталеві скоби - підкладки.

Ванне зварювання має такі переваги в порівнянні з іншими видами дугового зварювання:

- зменшується витрата металу;
- знижується витрата електродів і електроенергії, а також трудомісткість і собівартість.

Ванне зварювання прийнятне для стрижнів діаметром від 20 до 80 мм.

При дуговому зварюванні один з провідників струму приєднаний до зварюваних деталей, а інший - до електроду, затиснутого в тримачі електроду.

Після включення струму зварювальник торкається електродом до місця зварювання, замикаючи при цьому ланцюг, і відразу ж відводить електрод від деталі на 2 - 4 мм.

В цьому випадку виникає електрична дуга, яка плавить стрижень електрода і частково - зварюються деталі.

При охолодженні розплавлений метал зі зварюваних виробів з'єднується з металом електроду.

Температура у кінця металевого електрода досягає 2100 ° С, у зварювальних елементів - 2300 ° С, а у центрі дугового стовпа - близько 5000 ... 6000 ° С.

3.4 Виробництво арматурних робіт

Армування залізобетонних конструкцій бажано здійснювати зварними арматурними каркасами і сітками заводського виготовлення.

На будівельному об'єкті при зведенні монолітних залізобетонних конструкцій виконують такі операції:

- укрупнювальне збирання просторових арматурних каркасів;
- установку готових каркасів і сіток в опалубку;
- установку і в'язку арматури окремими стрижнями в опалубці.

Якщо великорозмірні каркаси або сітки заготовляють або перевозять частинами, то за умовами транспортування їх укрупнюють на будівництві до проектних розмірів дугового або ванною зваркою.

Укрупнювальне збирання виконують безпосередньо у проектному положенні (в опалубці) або в стороні від місця установки арматурних виробів на заздалегідь обладнаному майданчику.

Укрупнювальне складання арматурних каркасів перед їх підйомом і установкою дає можливість краще використовувати вантажопідйомні механізми та прилади і виконувати значну частину роботи по виготовленню арматурних виробів в більш зручних і безпечних умовах.

Монтаж арматурних конструкцій виконуються переважно з великорозмірних блоків та уніфікованих сіток заводського виготовлення із забезпеченням фіксації захисного шару.

Змонтована арматура повинна бути надійно закріплена і захищена від деформацій і зсувів у процесі виробництва робіт з бетонування конструкцій.

Хрестові перетини стрижнів арматури, покладених поштучно, необхідно скріплювати в'язальним дротом або за допомогою спеціальних дротяних скріпок.

Арматуру можна встановлювати в опалубку тільки після перевірки відповідності опалубки проектним розмірам з урахуванням допусків, встановлених ДБН.

При монтажі арматури в опалубку і подальшому бетонуванні будь-якої конструкції необхідно дотримуватися зазначеної в проекті заданої

товщини захисного шару бетону, тобто відстані між зовнішніми поверхнями арматури і бетону конструкції.

Правильно забезпечений і виконаний захисний шар бетону надійно оберігає арматуру від негативного впливу зовнішнього середовища. Товщину захисного шару бетону забезпечують різними способами.

До просторових і плоских арматурним каркасів доцільно приварювати обрізки стрижнів з нержавіючої сталі, що впираються в стінки і днище коробка опалубки, або подовжені стрижні.

Таке рішення застосовують в тому випадку, коли конструкція буде працювати тільки в сухих умовах експлуатації.

При армуванні плит перекриття двома мітками по висоті проектне положення фіксують підставками з круглої арматурної сталі.

Арматуру фундаментів під колони промислових і цивільних будинків укладають на бетонну підготовку між щитами опалубки фундаментів.

При невеликій висоті колон, а також при легких каркасах арматурний каркас колон встановлюють шляхом його опускання за допомогою крана у заздалегідь виставлену опалубку.

Встановлений арматурний каркас, через нижнє вікно коробка опалубки колони приварюють або прив'язують до випусків арматури, забетонованих в фундаменті, плиті чи колоні нижчого поверху.

Важкі каркаси колон встановлюють раніше опалубки і з'єднують з випусками арматури нижнього поверху з використанням зварювання.

Часто, особливо при великій висоті колон, арматурний каркас заводять в опалубку, у якій вже зібрані дві або три стінки. Далі проводять вивірку каркаса, з'єднання з арматурними випусками, після чого завершують збирання опалубного блоку колони.

Установку арматурних каркасів прогонів і балок виконують в готові короби опалубки.

Сітки просторових і плоских каркасів з одностороннім розташуванням робочих стержнів виконують на місці установки без зварювання з напуском верхнього каркаса не менше ніж на 250 мм.

Армування плит перекриття виконують шляхом укладання в просторових конструкції зварних сіток, стикування яких здійснюють перепуском з використанням зварювання.

Армування стін здійснюють готовими сітками та рідше - в'язаними з окремих стержнів в опалубці, встановленій з одного боку.

При зведенні монолітних залізобетонних конструкцій на великій висоті застосовують арматурно-опалубні блоки, що представляють собою короба (балок, прогонів) укладеним в них арматурними каркасами.

Установку будь – якої арматури слід вести так, щоб не пошкодити раніше встановлену і вивірену опалубку, а також не деформувати арматурні каркаси.

У процесі виконання робіт допускаються в окремих випадках з'єднання стержнів без зварювання.

Стикування стержнів без зварювання здійснюють:

- з'єднанням перепуском;
- з'єднанням обтискними гільзами;
- з'єднанням гвинтовими муфтами із забезпеченням міцного стику.

Крім того, при хрестоподібному розташуванні арматури з'єднання виконують шляхом в'язі арматурних стержнів м'яким сталевим дротом.

3.5 ПРИЙМАННЯ ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Приймання змонтованої арматури, всіх стикових з'єднань має проводитись до укладання бетонної суміші.

При цьому слід обов'язково скласти акт на приховані роботи, в якому обов'язково слід дати оцінку якості виконаних робіт.

Приймання встановленої в проектне положення арматури виконують, по захваткам, підготовленим для бетонування.

Крім перевірки проектних розмірів змонтованої арматури по кресленнях встановлюють наявність і місця розташування фіксаторів, міцність і цілісність збірки арматурної конструкції, яка повинна забезпечувати незмінність форми при бетонуванні.

Також в акті зазначають усі відступи від проекту, звіряють з проектом кількість і діаметр стрижнів, а також правильність їх розташування і якість електрозварювання в місцях перетину стержнів.

3.6 Висновки по третьому розділу

Виконані нами при написанні третього розділу дослідження дозволили нам зробити такі висновки.

1. Розроблено фрагмент технологічної карти на виконання арматурних робіт.

2. При цьому розглянуті такі питання:

2.1. Склад арматурних робіт

2.2. Виготовлення арматурних виробів

2.3. З'єднання арматурних елементів. способи зварювання

2.4. Виробництво арматурних робіт.

2.5. Приймання готової продукції.

4. ЕКОНОМІКА БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Згідно з завданням нами була розрахована вартість матеріалів, необхідних для виготовлення каркасу будівлі у таких варіантах виконання:

1. Монолітний залізобетонний фундамент, монолітні залізобетонні колони та плитні перекриття.

2. Монолітний залізобетонний фундамент, монолітні залізобетонні колони та балочно - плитні перекриття.

Дані щодо підбору розмірів цих конструкцій наведено у розділі 2 та у додатку Д.

При розрахунку вартості нами було використані ринкові ціни з таких джерел:

1. Бетону 1400 гривень за кубічний метр [47].
2. Арматури 12500 гривень за тону [48].
3. Опалубка 72 гривні за квадратний метр [50].

Спочатку була визначена вартість несучих конструкцій будівлі у варіанті плитних міжповерхових перекриттів (таблиці 4.1, 4.2, 4.3 та 4.4).

Сумарні об'єми необхідних для виготовлення каркасу матеріалів наведено у таблиці 4.5.

Далі була визначена вартість несучих конструкцій будівлі у варіанті балочно - плитних міжповерхових перекриттів (таблиці 4.6, 4.7, 4.8 та 4.9).

Сумарні об'єми необхідних для виготовлення каркасу матеріалів наведено у таблиці 4.10.

У таблиці 4.11 наведені співвідношення між необхідними для будівництва залізобетонних колон арматурного цеху матеріалів.

Таблиця 4.1 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Перший поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	17694.72	152.06	0.00	1641.60	19488.38
Бетон, ціна	38928384	334541	0	3611520	42874444
Арматура, кг	1061683	37485	0	554952	1654120
Арматура, ціна	17199270	607250	0	8990219	26796740
Опалубка, кв.м	9922.56	1013.76	0.00	8208.00	19144.32
Опалубка, ціна	2976768	304128	0	2462400	5743297
Усього, ціна	59104424	1245919	0	15064140	75414480

Таблиця 4.2 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Другий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	0.00	1641.60	1793.66
Бетон, ціна	0	334541	0	3611520	3946061
Арматура, кг	0	27991	0	554952	582942
Арматура, ціна	0	453447	0	8990219	9443666
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	0.00	8208.00	9221.76
Опалубка, ціна	0	304128	0	2462400	2766529
Усього, ціна	0	1092116	0	15064140	16156255

Таблиця 4.3 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Третій поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	0.00	1641.60	1793.66
Бетон, ціна	0	334541	0	3611520	3946061
Арматура, кг	0	12952	0	554952	567904
Арматура, ціна	0	209819	0	8990219	9200038
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	0.00	8208.00	9221.76
Опалубка, ціна	0	304128	0	2462400	2766529
Усього, ціна	0	848488	0	15064140	15912627

Таблиця 4.4 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Четвертий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	0.00	1641.60	1793.66
Бетон, ціна	0	334541	0	3611520	3946061
Арматура, кг	0	20717	0	554952	575669
Арматура, ціна	0	335623	0	8990219	9325842
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	0.00	8208.00	9221.76
Опалубка, ціна	0	304128	0	2462400	2766529
Усього, ціна	0	974292	0	15064140	16038431

Таблиця 4.5 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Загальні об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	17694.72	608.26	0.00	6566.40	24869.38
Бетон, ціна	38928384	1338165	0	14446081	54712628
Арматура, кг	1061683	99145	0	2219807	3380635
Арматура, ціна	17199270	1606141	0	35960876	54766288
Опалубка, кв.м	9922.56	4055.05	0.00	32832.00	46809.61
Опалубка, ціна	2976768	1216514	0	9849601	14042883
Усього, ціна	59104424	4160820	0	60256560	123521800

Таблиця 4.6 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Перший поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	18342.72	152.06	408.96	1477.44	20381.19
Бетон, ціна	40353984	334541	899713	3250368	44838604
Арматура, кг	1100563	47307	141770	230727	1520368
Арматура, ціна	17829126	766381	2296676	3737780	24629962
Опалубка, кв.м	10256.16	1013.76	2726.40	8208.00	22204.32
Опалубка, ціна	3076848	304128	817919	2462400	6661295
Усього, ціна	61259960	1405050	4014308	9450548	76129864

Таблиця 4.7 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Другий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	408.96	1477.44	2038.46
Бетон, ціна	0	334541	899713	3250368	4484622
Арматура, кг	0	37567	140649	230727	408943
Арматура, ціна	0	608592	2278507	3737780	6624878
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	2726.40	8208.00	11948.16
Опалубка, ціна	0	304128	817919	2462400	3584447
Усього, ціна	0	1247261	3996139	9450548	14693947

Таблиця 4.8 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Третій поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	408.96	1477.44	2038.46
Бетон, ціна	0	334541	899713	3250368	4484622
Арматура, кг	0	20472	142418	230727	393617
Арматура, ціна	0	331645	2307177	3737780	6376601
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	2726.40	8208.00	11948.16
Опалубка, ціна	0	304128	817919	2462400	3584447
Усього, ціна	0	970314	4024808	9450548	14445670

Таблиця 4.9 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Четвертий поверх. Об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	0.00	152.06	408.96	1477.44	2038.46
Бетон, ціна	0	334541	899713	3250368	4484622
Арматура, кг	0	26523	143699	230727	400950
Арматура, ціна	0	429680	2327927	3737780	6495386
Опалубка, кв.м	0.00	1013.76	2726.40	8208.00	11948.16
Опалубка, ціна	0	304128	817919	2462400	3584447
Усього, ціна	0	1068348	4045559	9450548	14564455

Таблиця 4.10 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Загальні об'єм бетону, вага арматури та площа опалубки та їх ціна

Матеріали	Фундаменти	Колони	Балки	Плити	Усього
Бетон, куб.м	18342.72	608.26	1635.84	5909.76	26496.58
Бетон, ціна	40353984	1338165	3598851	13001473	58292472
Арматура, кг	1100563	131870	568536	922909	2723878
Арматура, ціна	17829126	2136298	9210289	14951118	44126832
Опалубка, кв.м	10256.16	4055.05	10905.66	32832.00	58048.86
Опалубка, ціна	3076848	1216514	3271697	9849600	17414658
Усього, ціна	61259960	4690977	16080837	37802192	119833960

Таблиця 4.11 - Співвідношення між компонентами, необхідними для спорудження залізобетонного каркасу

Співвідношення		
Елементи	Опалубка/Бетон, кв.м/куб.м	Арматура/Бетон, кг/куб.м
Варіант будинку з плитними перекрыттями	1,88	135,93
Варіант будинку з балочно - плитними перекрыттями	2,19	102,8

З таблиці 4.11 витікає що:

1. У випадку будинку з плитними перекрыттями питомий розхід опалубки менше, ніж у випадку будинку з балочно - плитними перекрыттями. Цей факт свідчить на користь будинку з плитними перекрыттями.

2. У випадку будинку з плитними перекрыттями питомий розхід арматури більше, ніж у випадку будинку з балочно - плитними перекрыттями. Цей факт свідчить на користь будинку з балочно - плитними перекрыттями.

Далі було розраховано різницю вартості матеріалів, необхідних для виготовлення каркасів будинку у варіантах з плитними та балочно - плитними перекрыттями. Було встановлено наступне:

1. Різниця Δ між вартістю необхідних для виготовлення каркасу будинку з плитними (Впл) та балочно – плитними (Вбпл) дорівнює:

$$\Delta = \text{Впл} - \text{Вбпл} = 123521800 - 119833960 = 3687840 \text{ грн.}$$

2. Відносна різниця δ між вартістю необхідних для виготовлення каркасу будинку з плитними (Впл) та балочно – плитними (Вбпл) дорівнює:

$$\delta = (Впл - Вбпл) / Впл * 100\% = (123521800 - 119833960) / 123521800 * 100 = 3\%.$$

Викладені у даному розділі матеріали досліджень дозволили нам зробити такі висновки.

1. У випадку будинку з плитними перекриттями питомий розхід опалубки менше, ніж у випадку будинку з балочно - плитними перекриттями. Цей факт свідчить на користь будинку з плитними перекриттями.

2. У випадку будинку з плитними перекриттями питомий розхід арматури більше, ніж у випадку будинку з балочно - плитними перекриттями. Цей факт свідчить на користь будинку з балочно - плитними перекриттями.

3. Вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з плитними перекриттями на 3687840 гривень більше вартості каркасу з балочно - плитними перекриттями.

4. Відносна вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з плитними перекриттями на 3% гривень більше вартості каркасу з балочно - плитними перекриттями.

5. Загальні висновки по роботі

Виконані нами у ході виконання дипломної роботи дослідження дозволили зробити такі висновки:

1. Основними елементами просторового каркасу виробничої будівлі, що сприймає навантаження є залізобетонний каркас із монолітного

залізобетону.

2. Цей каркас утворено плитним фундаментом, колонами і міжповерховими перекриттями.

3. Виконано збір навантажень на несучі конструкції цеху з виготовлення арматурних конструкцій. На цій основі побудовано таблицю сполучень навантажень.

4. Встановлено значення коефіцієнтів постілі, необхідних для визначення напружено – деформованого стану будинку у просторовій постановці.

5. Розглянуто два варіанти споруди: з плитними та балочно – плитними перекриттями.

6. Згідно із завданням на проектування запроектовано такі елементи несучих конструкцій каркасу: колони (для двох варіантів будівлі); балки (для будівлі у балочно – плитному варіанті). Для всіх означених конструкцій розроблено креслення робочого проекту.

7. Розроблено фрагмент технологічної карти на виконання арматурних робіт. При цьому розглянуті такі питання: склад арматурних робіт; виготовлення арматурних виробів; з'єднання арматурних елементів; способи зварювання; виробництво арматурних робіт; приймання готової продукції.

8. У ході виконання економічної частини проекту було встановлено наступне:

8.1 Вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з плитними перекриттями на 3687840 гривень більше вартості каркасу з балочно - плитними перекриттями.

8.2 Відносна вартість необхідного для виготовлення несучих конструкцій випадку будинку з плитними перекриттями на 3% гривень більше вартості каркасу з балочно - плитними перекриттями.

Перелік посилань

1. ДБН А.2.2-3-2.4. «Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.»
2. ДСТУ БА.2.4.-4-99. «Основні вимоги до проектної та робочої документації.»
3. ДСТУ БА.2.4-6-95. «Правила виконання робочої документації генеральних планів підприємств, споруд та житлово-цивільних об'єктів.»
4. ДСТУ БА. 2.4.-7-95. «Правила виконання архітектурно - будівельних робочих креслень.»
5. ДСТУ Б Д.1.1-1:2013. Національний стандарт України. Правила визначення вартості будівництва.
6. ДБН А.31-5-96. «Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва.»
7. ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи
8. ДБН В.1.2-5:2000. Частина 2. Будинки і споруди на просідаючих ґрунтах.
9. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009-104 с.
10. Посібник до ДБН А.3.1-5-96. «По розробленню проектів організації будівництва та проектів виконання робіт.»
11. ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці.
12. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування та забудова територій.
13. ДБН В.1.1-5-2000. «Будинки та споруди на підроблювальних територіях і просідаючих ґрунтах.»
14. ДБН В 1.1-7-2000. «Пожежна безпека об'єктів будівництва.»
15. ДБН В 1.2.-2:2006. «Навантаження і впливи. Норми проектування.»

- 16.ДСТУ БВ.12-3:2006. «Прогини і переміщення. Вимоги проектування.»
- 17.ГОСТ 27751-88. «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения по расчету.»
- 18.ДБНВ. 1.2-14-2009. «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ.»
- 19.ГОСТ 21780-83. «Система обоснования точности геометрических параметров в строительстве. Расчет точностей.»
- 20.ГОСТ 23616-79. «Система обеспечения точности геомеханических параметров в строительстве. Контроль точности.»
- 21.ДСТУ БВ.2.1-2-96. «Основи та підвалини будинків і споруд. Ґрунти. Класифікація.»
- 22.ДБН В.2.2-9-99. «Будинки і споруди. Громадські будинки і споруди.»
- 23.ДБН В.2.2-15-2005. «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення.»
- 24.ДСТУ Б В.2.5-30:2006 Инженерное оборудование зданий и сооружений. Внешние сети и сооружения. Трубопроводы стальные подземные систем холодного и горячего водоснабжения. Общие требования к защите от коррозии
- 25.ДБН В.2.6-98:2009 Конструкции зданий и сооружений. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения
- 26.ДБН В.2.6-198:2014 Сталеві конструкції. Норми проектування
- 27.ДБН В.3.1-1-2002. «Ремонт і підсилення несучих і огорожувальних будівельних конструкцій та основ промислових будинків та споруд.»
- 28.Пособие к СНиП 3.01.03-84. «Пособие по производству геодезических работ в строительстве.»
- 29.ДБН В.2.6-14-95. «Конструкції будівель та споруд.»

- 30.ДБН В.2.2-28:2010. Будинки адміністративного та побутового призначення
- 31.ДБН А.3.1-5-96(п.1). «Земельні роботи.»
- 32.ДБН Д.1.1-1-2000. «Правила орпеделения стоимости строительства.»
- 33.. ДСТУ-Н Б В.1.1 – 27:2010 Будівельна кліматологія
- 34.ДБН В.1.2-2:2006. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ Нормы проектирования
- 35.ДБН В.2.1-10:2018. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення.
- 36.ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Київ: Мінрегіонбуд України. ДП «Укрархбудінформ», 2009. – 37 с.
- 37.Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты: Учебник . - М.: Изд. АСВ, 2007 - 566 с.
- 38.Шаповал В.Г., Седин В.Л., Шаповал А.В., Моркляник Б.В., Андреев В.С. Механика грунтов. Учебник. Днепропетровск: Пороги, 2010-168 с.
- 39.Шашенко О.М., Сдвижкова О.О., Гапеев С.М. Ш 32 Деформованість та міцність масивів гірських порід: Монографія. – Д.: Національний гірничий університет, 2008. – 224 с. – Рос. мовою.
- 40.Литвинский Г.Г. Аналитическая теория прочности горных пород и массивов. – Монография/ДонГТУ. –Донецк: Норд-Пресс, 2008. – 207 с.
- 41.Зарецкий Ю.К. Лекции по современной механике грунтов. -Ростов на Дону, 1989 - 608 с.
- 42.Shashenko O., Shapoval V., Solodiankin O., Khalymendyk O. Resources and resource-saving technologies in mineral mining and processing. Multi-authored monograph. – Petroșani, Romania: UNIVERSITAS

- Publishing, 2018. – 363 p. (pp. 233-252).
43. ДБН В.2.1-10-2009. Основи та фундаменти споруд. Київ. Мінрегіонбуд України, 2009- 80 с.
44. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. . Київ. Мінрегіонбуд України, 2018- 36 с.
45. О. М Shashenko, SM Napieiev, VG Shapoval, OV Khalymendyk. Scientific Bulletin of National Mining University. [ANALYSIS OF CALCULATION MODELS WHILE SOLVING GEOMECHANICAL PROBLEMS IN ELASTIC APPROACH.](#)
46. Корн Г. и Корн Т. Справочник по математике. - М.: Наука, 1974. - 840 с.
47. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwj5OXxkvblAhXFhrIKHVhCC8gYABALGgJscg&sig=AOD64_08zG-lfK9q5AcvWsjbN_LXtrpT3w&q=&ved=2ahUKEwjz2tvxkvblAhUMpIsKHQ67BioQ0Qx6BAgMEAE&adurl=
48. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjSsfq8lPblAhVci7IKHeoiAn8YABADGgJscg&sig=AOD64_2AnnEM29jUIfiWBu5X_wTqtey2A&q=&ved=2ahUKEwiYuPC8lPblAhXtlosKHZUcCIQQ0Qx6BAgOEAE&adurl=
49. https://www.google.com/aclk?sa=l&ai=DChcSEwjoq4uClfblAhWI4BgKHVWNDsMYABAEGgJsZQ&sig=AOD64_2k-sTIXonrby5YfXsQ5KI5QGxkXQ&q=&ved=2ahUKEwjbP6BlfblAhVssYsKHSzHAEgQ0Qx6BAgOEAE&adurl=
50. https://www.google.com/aclk?sa=L&ai=DChcSEwj4g664lvblAhUSkBgKHayMDV4YABAAGgJsZQ&sig=AOD64_2Ck3Alme1mkCXUh7IS-E3TOW03SQ&q=&ved=2ahUKEwjJy6G4lvblAhVIIYsKHc8mDNUQ0Qx6BAgOEAE&adurl=

ДОДАТОК 1

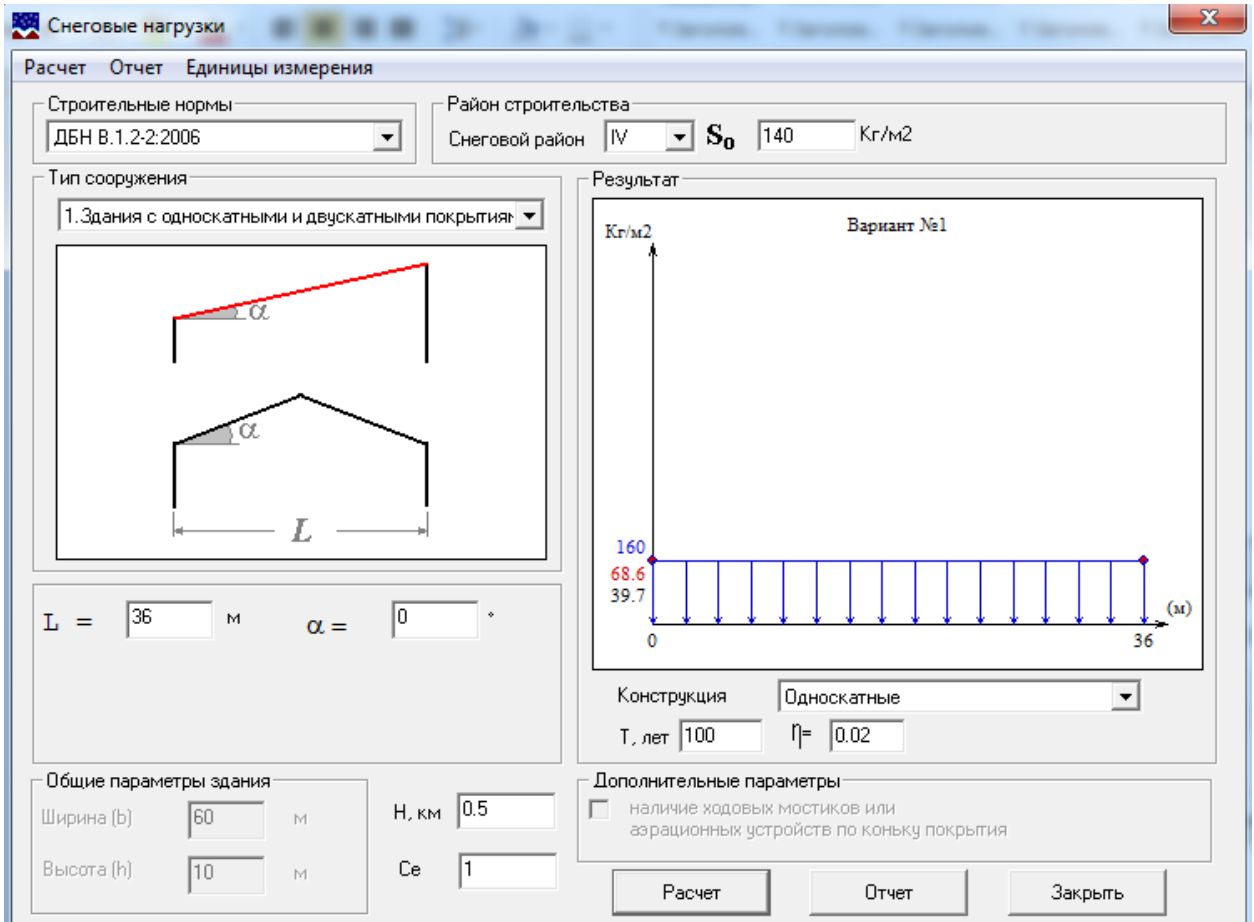


Рис. Д1 - Снігове навантаження

Таблица Д1 - Вітрове навантаження з боку вісей 1-22. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	7.18	38.99	5.00	7.18	38.99
10.00	9.58	51.98	15.00	10.97	59.57
20.00	12.37	67.15	22.20	12.76	69.29

Таблиця Д2 - Вітрове навантаження з боку вісей 1-22. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	-5.38	-29.23	5.00	-5.38	-29.23
10.00	-7.17	-38.98	15.00	-8.22	-44.66
20.00	-9.27	-50.35	22.20	-9.56	-51.96

Таблиця Д3 - Вітрове навантаження з боку вісей А-Е. Навітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	9.07	49.25	5.00	9.07	49.25
10.00	12.10	65.66	15.00	13.86	75.24
20.00	15.62	84.82	22.20	16.12	87.52

Таблиця Д4 - Вітрове навантаження з боку вісей А-Е. Підвітряний бік

Прив'язка, (м)	Експлуатаційне навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)	Прив'язка, (м)	Експлуатаційна навантаження, (Кг/кв.м)	Максимальне навантаження, (Кг/кв.м)
0.00	-5.38	-29.23	5.00	-5.38	-29.23
10.00	-7.17	-38.98	15.00	-8.22	-44.66

20.00	-9.27	-50.35	22.20	-9.56	-51.96
-------	-------	--------	-------	-------	--------

Таблиця Д5 - Результати визначення коефіцієнтів постілі

№	Найменування	Одиниця вимірювання	Значення
1	Осідання	м	0,052
2	Глибина стисненої товщі	м	22,3
3	Середній модуль загальної деформації	т/кв.м.	2505
4	Середній коефіцієнт Пуассона	ч.од.	0,293
5	Коефіцієнт постілі С1	т/куб.м.	136
6	Коефіцієнт постілі С2	т/куб.м.	7198

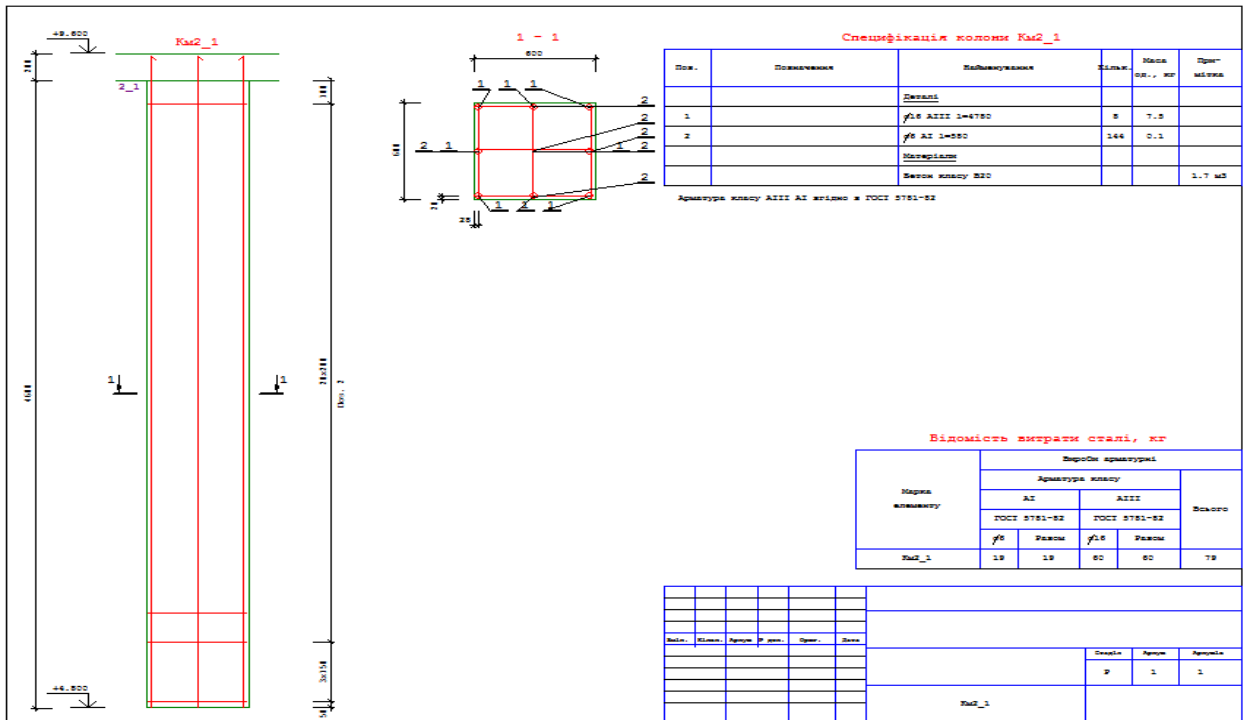


Рис. Д2 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Колона К2-1. Креслення робочого проекту.

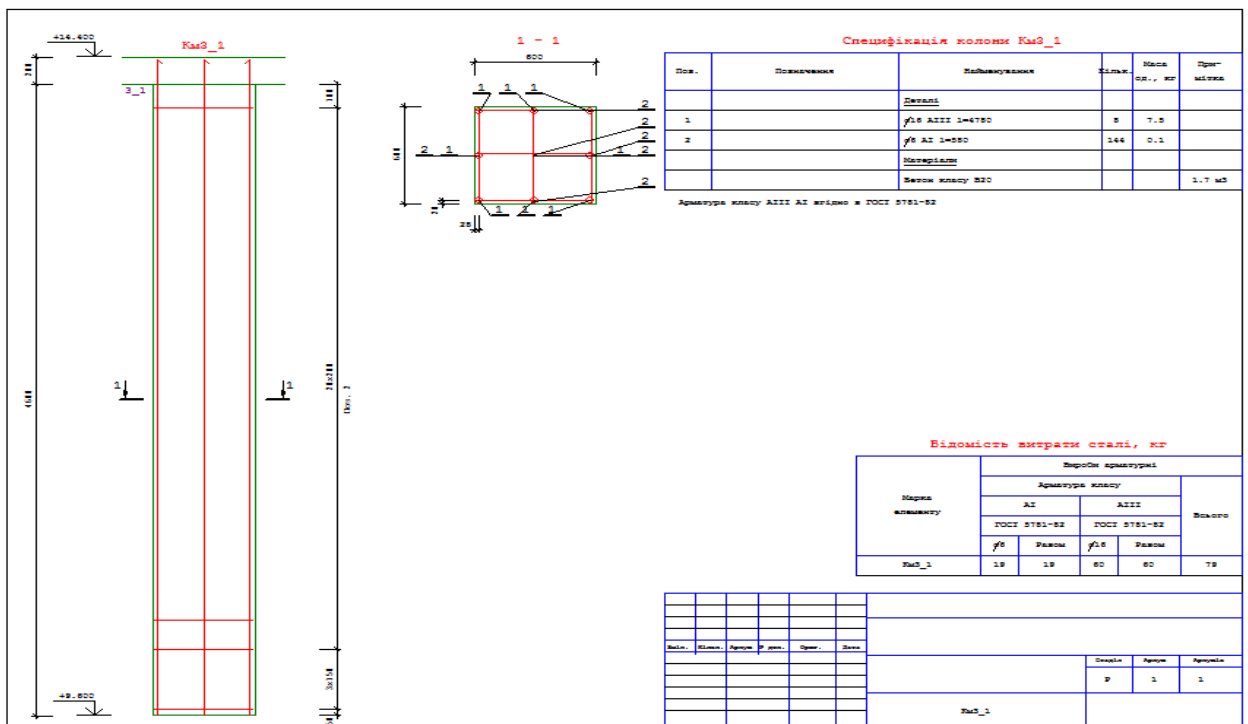


Рис. Д3 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Колона К3-1. Креслення робочого проекту.

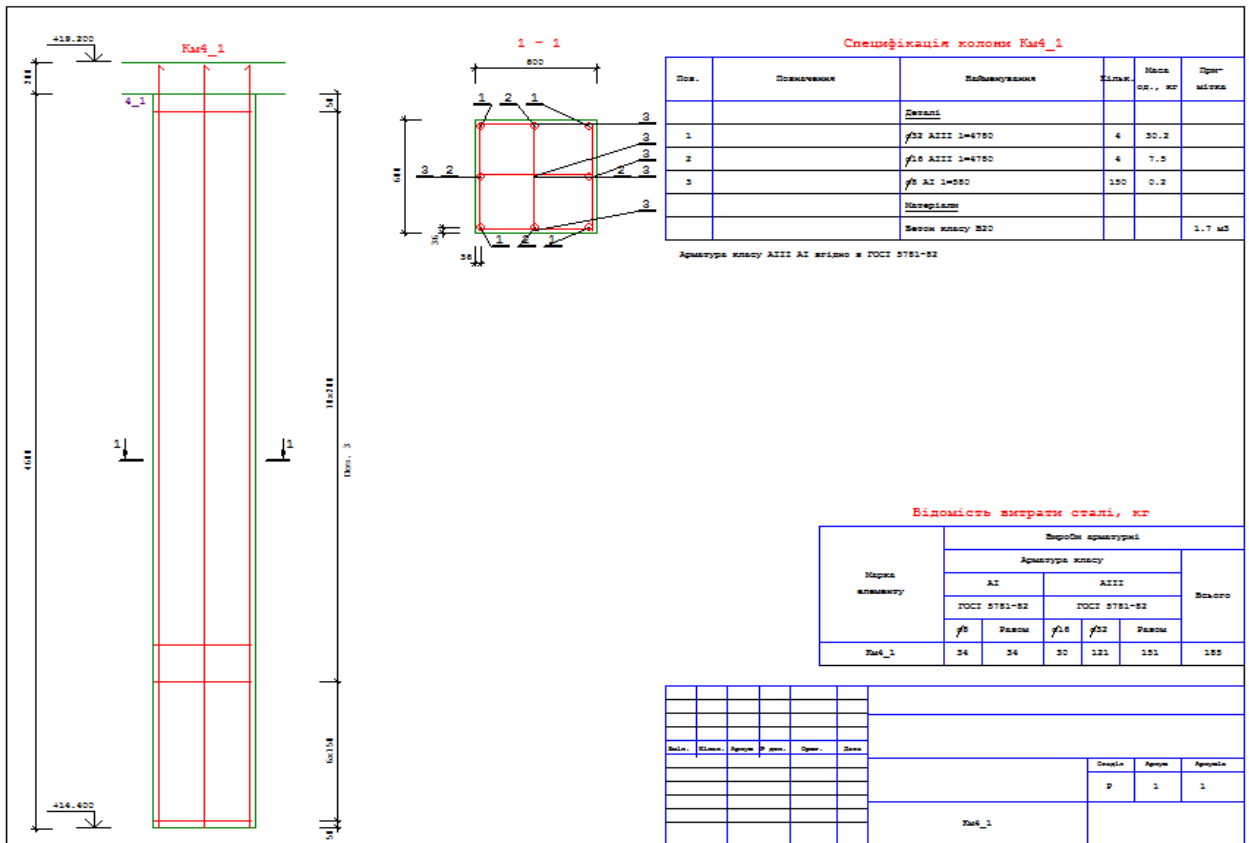


Рис. Д4 - Варіант будівлі з плитним перекриттям. Колона К4-1. Креслення робочого проекту.

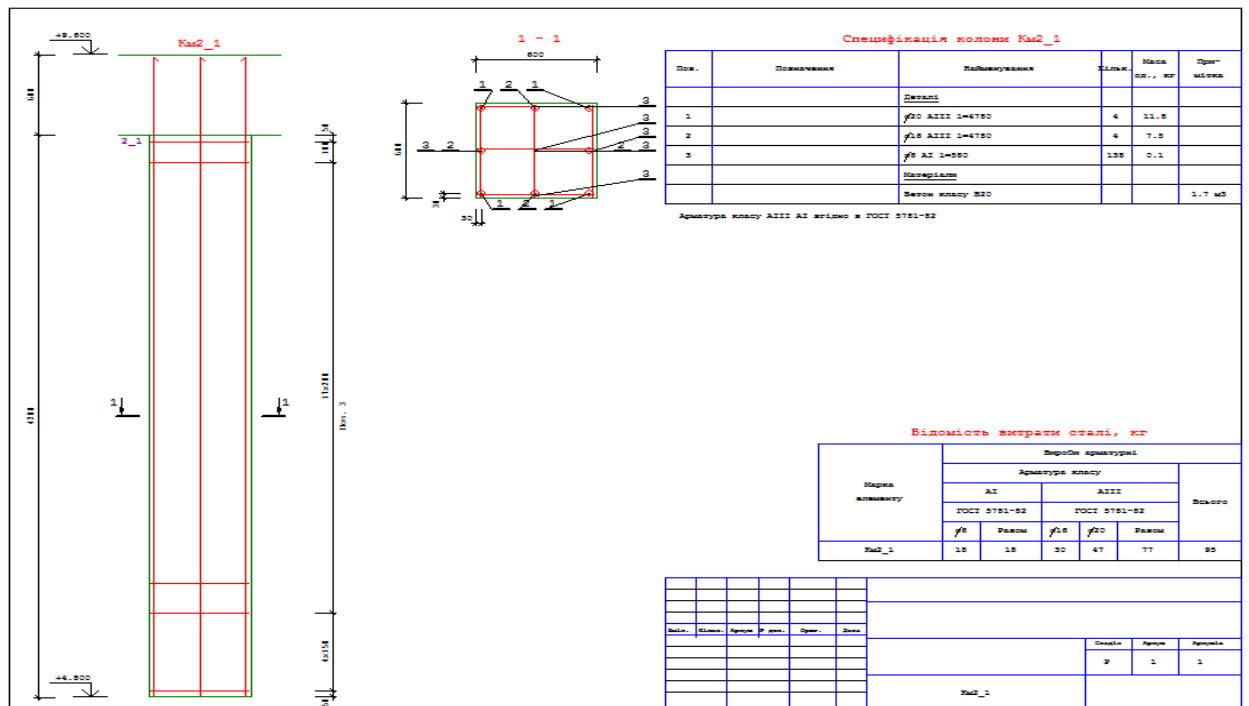


Рис. Д5 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Колона К2-1. Креслення робочого проекту.

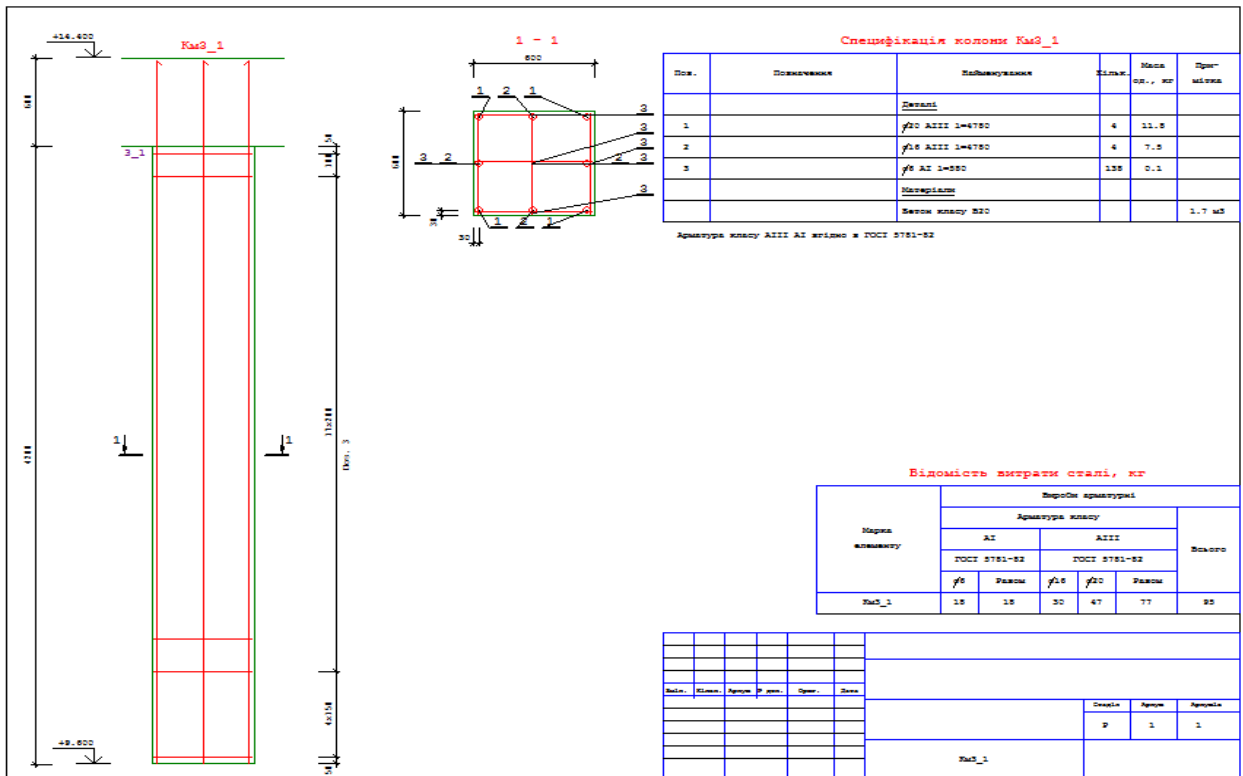


Рис. Д6 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Колонна К3-1. Креслення робочого проекту.

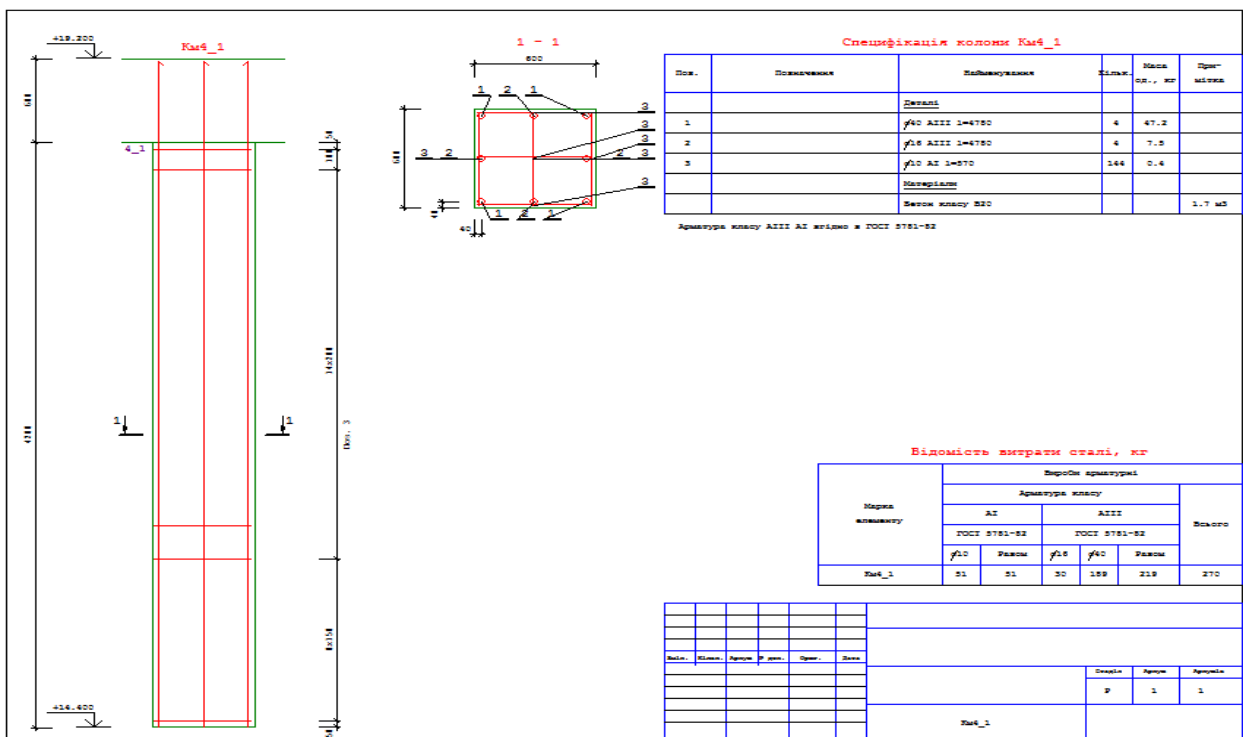


Рис. Д7 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Колонна К4-1. Креслення робочого проекту.

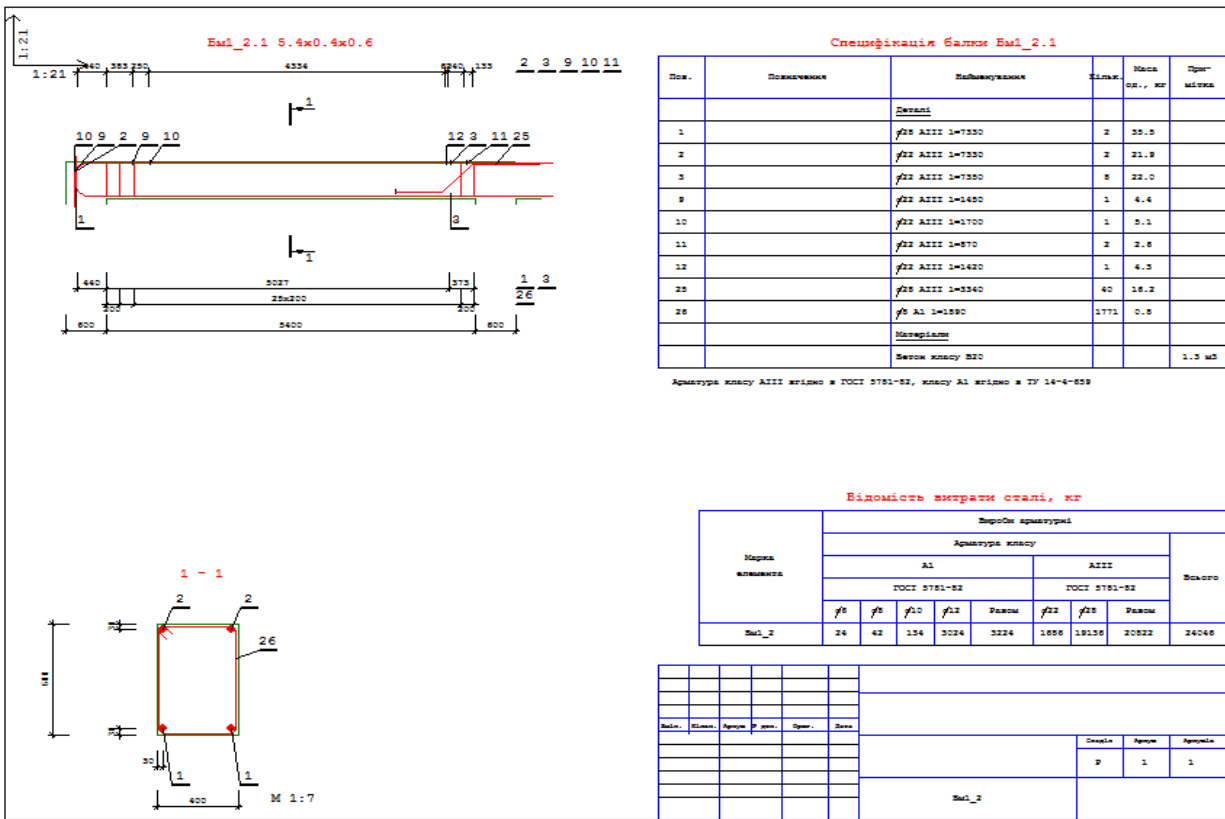


Рис. Д8 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Балка Б2-2. Креслення робочого проекту.

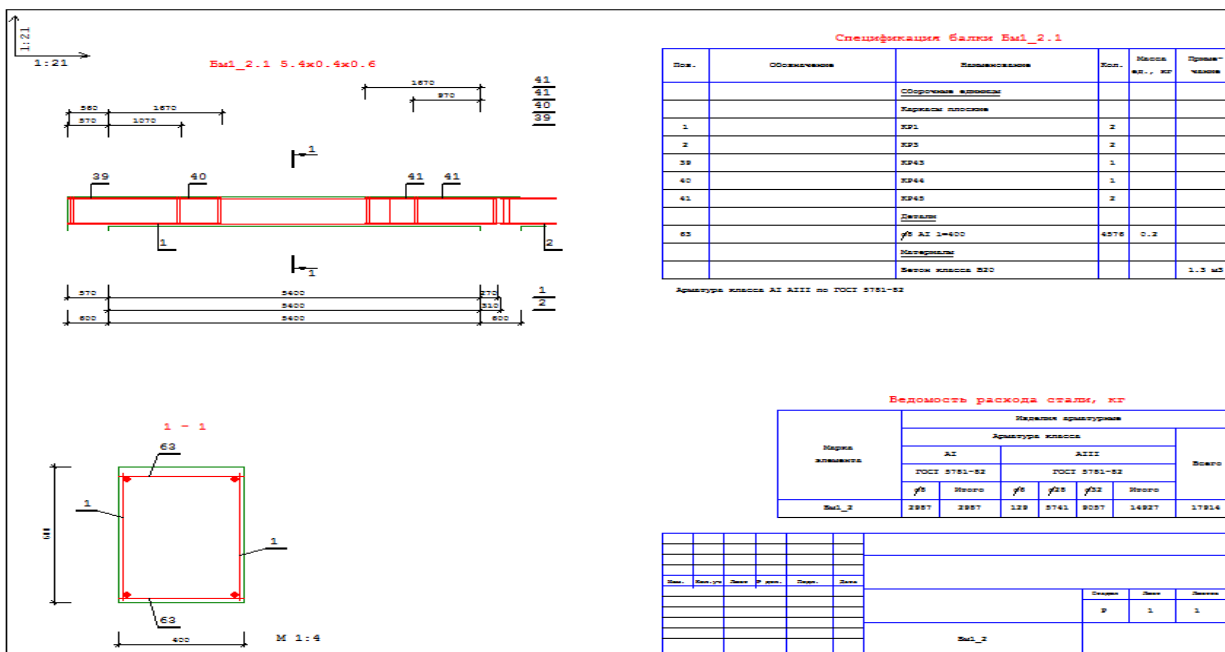


Рис. Д9 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Балка Б3-2. Креслення робочого проекту.

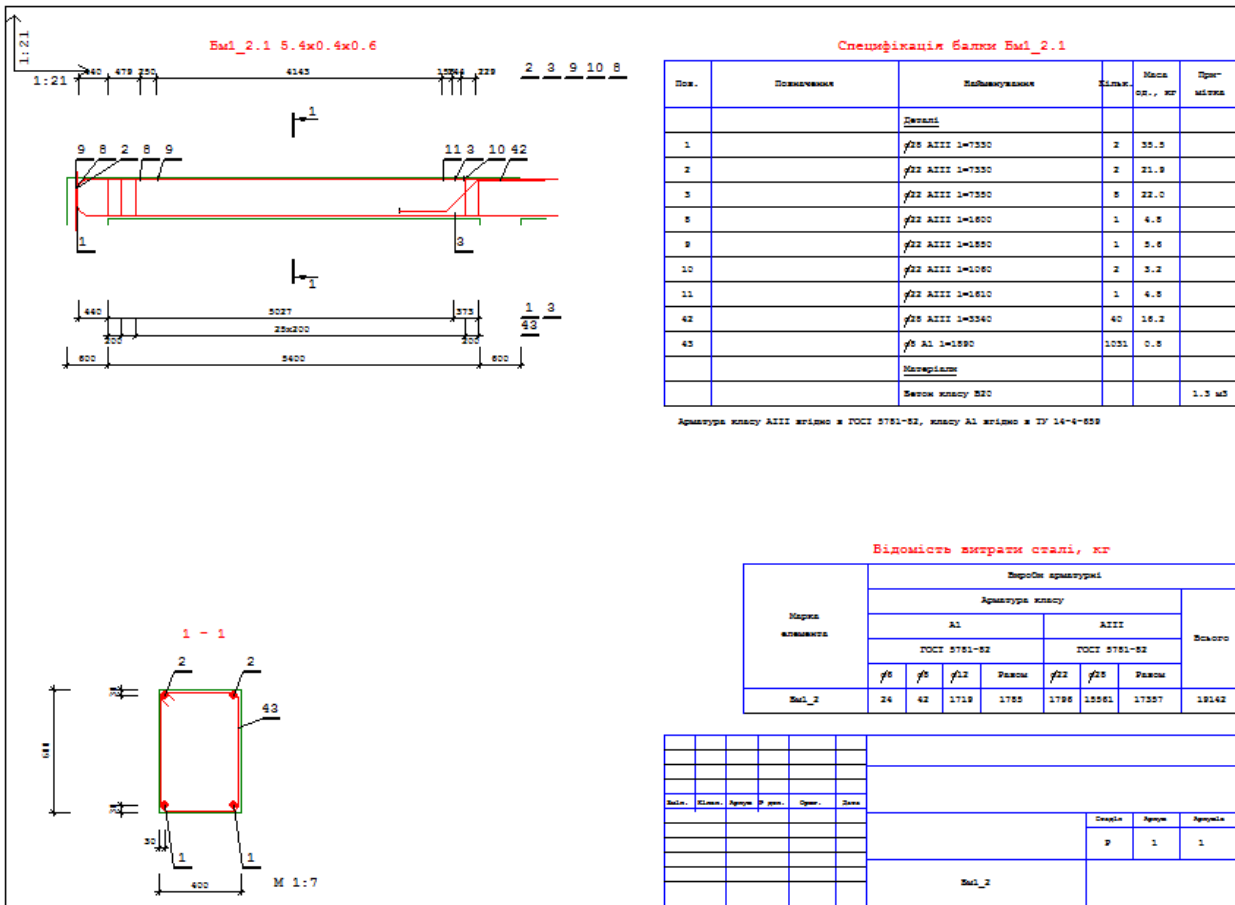


Рис. Д10 - Варіант будівлі з балочно - плитним перекриттям. Балка Б4-2. Креслення робочого проекту.