

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет «Будівництва, архітектури та дизайну»

(повне найменування факультету)

Кафедра «Будівельного виробництва та управління проектами»

(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавр

(ступінь вищої освіти)

на тему Проект промислової будівлі для сільськогосподарського забезпечення
виробництва

(назва теми)

The project of an industrial bulding for agricultural production support

Виконав(ла): студент IV курсу, групи БАД-110ін

Спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)

«Промислове та цивільне будівництво»

Ігіт Несліхан

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник Кулік М. В.

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____

(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

2024

Форма № 25

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет _____ «Будівництво, архітектура та дизайн»
 Кафедра _____ «Будівельне виробництво та управління проектами»
 Ступінь вищої освіти _____ бакалавр
 Спеціальність _____ 192 Будівництво та цивільна інженерія
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) _____ Промислове та цивільне будівництво
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ**Завідувач кафедри**

«_____» _____ 20__ року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

Ігіт Несліхан

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) _____ Проєкт промислової будівлі для сільськогосподарського
 забезпечення виробництва The project of an industrial bulding for agricultural
 production support

керівник проєкту (роботи) _____ к.т.н. доцент Кулік Михайло Валерійович _____,
 (науковий ступінь, вчене звання, ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «_____» _____ 20__ року №__

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) _____

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) _____ Кліматичні параметри, архітектурні вимоги

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
 розробити) _____

_____ 1. Архітектурно-будівельний розділ. 2. Розрахунково-конструктивний розділ. 3.
 Організаційно-технологічний розділ.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, кількість
 слайдів, плакатів)

Слайди презентації, графічний матеріал 6-7 аркушів А1 розруковані на А3 з
 титульним _____ аркушем _____ та _____ зброшуровані

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	ПРИЗВИЩЕ, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1. Архітектурно-будівельний розділ.	Бобраков А.А. доцент		
2. Розрахунково-конструктивний розділ.	Бобраков А.А. доцент		
3. Організаційно-технологічний розділ.	Бобраков А.А. доцент		
Нормоконтролер	Бобраков А.А., доцент		

7. Дата видачі завдання «_____» _____ 20__ року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Архітектурно-будівельний розділ.	1 тиждень	Розділ 1
2	Розрахунково-конструктивний розділ	2–6 тижні	Розділ 2
3	Організаційно-технологічний розділ.	7–11 тижні	Розділ 3
4	Оформлення графічної частини	12-13 тиждень	
5	Нормоконтроль та рецензування	14–15 тижні	
6	Захист роботи.	16 тиждень	

Студент(ка)

_____ (підпис) _____ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)

_____ (підпис) _____ (Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка до дипломного проєкту містить 52 сторінок, 14 рисунків, 12 таблиць та 46 джерела посилань.

Вступна частина записки включає завдання на виконання дипломної роботи, зміст, реферат та вступ.

Основна частина складається з трьох розділів. У першому розділі, присвяченому архітектурно-будівельним аспектам, розглянуто вихідні дані, об'ємно-планувальне рішення, архітектурно-конструктивне рішення та теплотехнічний розрахунок будівлі.

У другому розділі, що стосується розрахунково-конструктивних питань, представлено розрахунок колони промислової будівлі.

Третій розділ, організаційно-технологічний, охоплює порядок і обсяги будівельних робіт, необхідну техніку та розрахунок її кількості, а також розрахунок площі тимчасових будівель та забезпечення водо-, газо- та електропостачання будівельного майданчика.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ.....	6
1.1 Генеральний план (опис)	7
1.2 Вихідні дані для проектування.....	8
1.3 Технологічний процес	9
1.4 Конструктивне рішення.....	12
1.5 Зовнішня й внутрішня обробка	12
1.6 Санітарно - технічне й інженерне встаткування.....	13
РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ	15
2.1 Розрахунок та конструювання.....	15
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ.....	33
3.1 Вихідні дані для проектування	33
3.2 Визначення обсягів робіт на весь період будівництва	33
3.3 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва	35
3.4 Розрахунки сіткового графіка.....	38
3.5 Проектування будгенплану.....	39
3.6 Розрахунки потреби в автотранспортних засобах	39
3.7 Розрахунки тимчасових будинків і споруджень на будмайданчику	42
3.8 Розрахунки складського господарства на будмайданчику	43
3.9 Розрахунки тимчасового водопостачання	44
3.10 Розрахунки необхідної потужності трансформатора	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	48

ВСТУП

Актуальність розробки Проєкту промислової будівлі для сільськогосподарського забезпечення виробництва зумовлена зростаючими потребами аграрного сектора у вдосконаленні та модернізації інфраструктури. У сучасних умовах інтенсифікації виробничих процесів, високі стандарти якості та ефективності вимагають нових підходів до будівництва і організації сільськогосподарських підприємств.

Потреба у такій промисловій будівлі обумовлена різними факторами.

Сучасні ринки пред'являють високі вимоги до якості та кількості продукції, що виробляється. Для задоволення цих вимог необхідні сучасні будівлі, які відповідають всім санітарним і технологічним нормам.

Інноваційні технології в аграрному секторі вимагають спеціально обладнаних приміщень, що забезпечують оптимальні умови для зберігання, переробки та пакування продукції.

Проєктування нових будівель дозволяє оптимізувати логістичні та виробничі процеси, що сприяє зниженню витрат і збільшенню продуктивності праці.

Сучасні вимоги до екологічної безпеки вимагають створення будівель, які мінімізують негативний вплив на навколишнє середовище, забезпечують ефективне використання ресурсів та зменшують викиди шкідливих речовин.

Будівництво нових промислових об'єктів сприяє створенню робочих місць, розвитку інфраструктури та покращенню соціально-економічного стану сільських територій.

Отже, розробка Проєкту промислової будівлі для сільськогосподарського забезпечення виробництва є нагальним завданням, що відповідає потребам сучасного аграрного сектору та сприяє його сталому розвитку.

РОЗДІЛ 1. АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ

1.1 Генеральний план (опис)

Склад:

1. Ділянка вирощування ягід і грибів
2. Ділянка обробки, переробки ягід і грибів
3. Склад і просівання цукру
4. Навіс
5. Сортиувально-дробильне відділення
6. Відділення розливу й стерилізації
7. Склад готової продукції
8. Компресорна
9. Відділення мийки склотари
10. Варильне відділення
11. Тепловий пункт
12. Електрощитова
13. Приміщення для ремонту вентустаткування
14. Венткамери
15. Коридори
16. Сходи
17. Вестибюль, тамбур
18. Кімната дежурного персоналу
19. Склад спецій
20. Лабораторії технологічна й мікробіологічна
21. Мийна
22. Санітарні вузли
23. Душові
24. МОП
25. Гардероби

26. Контора

27. Кімната приймання їжі

28. Кімната громадських організацій

У проєктованому цеху крім забезпечення нормального ходу технологічного процесу створені сприятливі санітарно-гігієнічні й безпечні умови для праці робітників.

Територія благоустроюється й озеленюється. Земні насадження розміщені уздовж шляхів пішохідного руху робітників по території підприємства.

При цьому озеленені ділянки створюють сприятливі умови для відпочинку працюючих під час перерв.

1.2 Вихідні дані для проєктування

Проектований об'єкт будується в м. Запоріжжя.

Кліматична зона - середньоросзрахункова т зовнішнього повітря в зимовий період - 33 С,

Розрахункова зимова т зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки - 22С⁰

Швидкісний напір вітру - 0,38 кН/м²

Нормативна вага снігового покриву - 0,58 кН/м²

Глибина промерзання ґрунту - 0,9 м

Ґрунтові води не агресивні, залягають на глибині 23,0 м

Корпус проєктує на рівнинній місцевості й лесових ґрунтах.

Основні місцеві умови - сейсмічність відсутня, корпус проєктує поза районом вічної мерзлоти.

Цех опалювальний.

Загальна кількість працюючих - 176 людей.

Кількість робочих змін – 2.

1.3 Технологічний процес

Цех входить до складу головного виробничого будинку, вирішений в одноповерховім виконанні й призначений для вирощування грибів, ягід, насінь і інших компонентів.

Доставка здійснюється автомобільним транспортом, приймання сировини проводиться по якості.

Вирощування проводиться в приміщенні.

Вибудувані перегородки для вирощування ягід, грибів.

Передбачене поливання.

У кожному цеху встановлені конвеєрні лінії, на які покладені гриби або ягоди для миття. Після чого в одному цеху складують у банки в іншому в ящики й виносять у цех для зберігання. Потім вантажать на машини й вивозять.

У цеху №2 ягоди також поміщають у ящики й ложать у камеру охолодження.

Тоді:

$$R_{\text{тп}0} = (1(16+25) / (7 \times 8,7) = 0,673 \text{Вт}(\text{м}^2 \times ^\circ\text{C})$$

$$R_0 = (1/8,7) + (0,02/1,16) + (0,02/0,76) + (0,02/0,17) + (x/0,14) + (0,03+1,92) + (1/23) = 0,673$$

$$x = 0,120 \text{ мм}$$

Виконуємо перевірку:

$$Д = (0,01/1,16) \times 12,77 + (0,02/0,17) \times 3,53 + (0,02/0,76) \times 9,6 + (0,12/0,14) \times 2,14 + (0,03/1,92) \times 17,98 = 4,81$$

$$\text{т.б. } 4 < Д < 7$$

ухвалюємо до розрахунків товщину утеплювача $\delta = 120 \text{ мм}$.

Таблиця 1.1 - Конструкція стіни й розрахункові коефіцієнти

Характеристика шарів				Розрахунковий коефіцієнт	
№ шару	Матеріал	ρ кг/м ³	δ , м	λ Вт/(м ² *°C)	S Вт/(м ² *°C)
1.	Цементно-піщаний розчин	1800	0,035	0,76	9,6
2.	Керамзитобетон	1200	0,18	0,52	6,77
3.	Мінераловатні плити	300	x	0,08	1,32

$$R_0 = R_{\text{тп}0} = (1/\alpha_{\text{в}}) + (\delta_1/\lambda_1) + (\delta_2/\lambda_2) + (\delta_3/\lambda_3) + (1/\alpha_{\text{н}}) = 1,9$$

$$1,9 = (1/8,7) + (0,035/0,76) + (0,18/0,52) + (x/0,08) + (1/23)$$

$$x = (1,9 - 0,11 - 0,04 - 0,35 - 0,04) \times 0,08$$

$$x = 0,11\text{м}$$

Ухвалюємо товщину панелі рівної 0,35м.

Таблиця 1.2 - Розрахунки покриття адміністративного корпусу

Характеристика шарів				Розрахунковий коефіцієнт	
№ шару	Матеріал	ρ кг/м ³	δ , м	λ Вт/(м ² *°C)	S Вт/(м ² *°C)
1.	Гравій втоплений у мастику	20	0,01	1,28	13,7
2.	3 шару руберойду	8	0,015	0,17	3,53
3.	ЦПС	18	0,025	0,93	11,09
4.	Мінераловатні плити	2	x	0,08	1,44
5.	1 шар руберойду	8	0,05	0,17	3,53
6.	Ж/б плита	24	0,22	1,86	17,88

Теплову інерцію стіни визначаємо по формулі:

$$D = R_1 S_1 + R_2 S_2 + R_n S_n \text{ де,}$$

$$R = \delta / \lambda; \quad \lambda - \text{коефіцієнт теплопровідності;}$$

$$S - \text{коефіцієнт теплоустаткування}$$

Таблиця 1.3 - Конструкція стіни й розрахункові коефіцієнти

Характеристика шарів				Розрахунковий коефіцієнт	
№ шару	Матеріал	ρ кг/м ³	Товщина, м	λ Вт/(м ² *°C)	S Вт/(м ² *°C)
1.	Цементно-піщаний розчин	1800	0,02	0,76	9,6
2.	Керамзитобетон	1600	0,265	0,67	9,06
3.	Цементно-піщаний розчин	1800	0,015	0,76	9,6

$$D = (0,2/0,76) \times 9,6 + (0,015/0,76) \times 9,06 + (0,015/0,76) \times 9,6 = 4,02$$

При $4 < D < 7$ ухвалюємо до розрахунків температуру найбільш холодних З доби:

$$t_n^3 = (t_n^1 + t_n^5)/2 = -(25+22)/2 = -23,5 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

$$\text{Тоді } R_{TP_0} = (n(t_b - t_n^3))/(\Delta t_n \times \alpha_b) = (1(16+23,5))/(8 \times 8,7) = 0,568 \text{ Вт/(м}^2 \times ^\circ\text{C)}$$

$$\text{Де } \Delta t_n = 8 \text{ }^\circ\text{C}; \alpha_b = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \times ^\circ\text{C)}; n = 1$$

Визначаємо загальний опір теплопередачі огороження по формулі:

$$R_0 = (1/\alpha_b) + R_1 + R_2 + R_3 + (1/\alpha_n) =$$

$$= (1/8,7) + (0,02/0,76) + (0,265/0,67) + (0,015/0,76) + (1/23) = 0,6 \text{ Вт/(м}^2 \times ^\circ\text{C)}$$

З порівняння $R_0 = 0,6 > R_{TP_0} = 0,568$ випливає, що необхідна умова дотримується, тобто прийнята конструкція стіни задовольняє теплотехнічним вимогам. Ухвалюємо до проектування стінові панелі $\delta = 300$ мм.

Таблиця 1.4 - Конструкція покриття

№ шару	Матеріал	Щільність		Коеф., λ
		ρ	Товщина, м	
1.	Захисний шар гравію	2000	0,02	1,16
2.	3 шару руберойду	800	0,015	0,17
3.	Цементно-піщана стяжка	1800	0,02	0,76
4.	Пінобетон	400	х	0,14
5.	Пароізоляція	800	0,005	0,17
6.	Ж/б плита	2500	0,03	1,92

Ухвалюємо конструкцію покриття середньої інерційності.

Витопка харчового жиру проводиться в автоклавах, що завантажуються за допомогою талі.

Для переробки технічної сировини запроектовані модернізовані вакуум-горизонтальні казани.

1.4 Конструктивне рішення

Конструкція будинку прийнята каркасної зі збірного залізобетону.

Одноповерхова частина вирішена як двопрогінна із шириною прольотів 18 м.

Колони - збірні ж/б перетином 300х300 мм марки ДО54-3 по серії 1,423 - 3; кроквяні конструкції - збірні ж/б кроквяні балки довжиною 18 м. Балки прийняті двосхилими ґратчастими; фундаменти під колони - монолітні ж/б склянкового типу висотою 1,5 м; плити покриття - ребристі ж/б розміром 6х3 м по серії 1,465 - 7; стенові панелі - легкобетонні одношарові товщиною 300 мм, відповідно до теплотехнічного розрахунків розміром 6х1,2 м і простінкові 1,5 х 1,2 і 3,0 х 1,2 м; фахверкові колони - ж/б суцільного перетину розміром 300 х 300 мм - КФ6-1 - шифр 460-75; ліхтарі - прийняті зенітними по серії 1.464.2-17.

1.5 Зовнішня й внутрішня обробка

Для зовнішньої обробки використовується фарбування полімерним водостійкими фарбами. Фарбування робити після затірки швів, шорсткостей і раковин зовнішньої поверхні стінових панелей. Ділянки цегельної кладки перед фарбуванням слід оштукатурити цементним розчином і прогрунтовать.

Металеві плетіння вікон слід офарбити масляними составами для зовнішніх робіт за 2 рази, після зачищення окислів і бруди. Масляні состави можна замінити на поліхлорвінілові фарби.

Для внутрішньої обробки виробничих приміщень необхідно виконати:

стелі й частина стін вище 1,6 м - вапняна побілка після затірки швів і підготовки поверхні;

стіни на висоту 1,6 м - масляне фарбування панелей після затірки швів і шпаклівки всіх нерівностей;

стіни ділянки мийки й сушіння автомобілів облицювати керамічною плиткою на всю висоту на цементно-піщаному розчині.

У гардеробно-душовому блоці стелі рекомендується офарбити водостійкими емульсіями, а стіни в душових облицювати керамічною плиткою на всю висоту, а в гардеробні виконати панелі на висоту 1,6 м масляними составами, а вище - вапняну побілку.

У коридорах стелі можна виконати підвісними з гіпсових плит, а стіни облицювати гіпсокартоном.

1.6 Санітарно - технічне й інженерне встаткування

У будинку передбачене гаряче й холодне водопостачання. Підключення системи водопостачання здійснюється до існуючого господарсько-протипожежного водопроводу. Магістральна мережа запроектована тупикова. Для забезпечення необхідного напору в мережі запроектована насосна станція.

Пожежний водопровід передбачає пожежні крани обладнані вентилями 65 мм, брендспойтами з наконечником 19 мм. У насосній станції проектують дві групи насосів: на господарсько-питні й протипожежні потреби.

У якості джерела тепlopостачання використовуються казанові установки ТЕЦ. Розрахункова температура теплоносія в системі опалення прийнято 105...70°C. Опалювальні прилади встановлюються під вікнами. Однотрубні, прокладені відкрите стояки ухвалюються з одне- і двостороннім приєднанням радіаторів.

Каналізація передбачена роздільна для стоку побутових вод і виробничих. Побутові стоки приділяються на міські очисні спорудження. Виробничі стоки в спеціальні відстійники, розташовані на території підприємства.

Для відводу води на дахи влаштовуються водоприймальні вирви, з'єднані зі стояками, що проходять усередині будинку й розташовані поруч із колонами каркаса.

Електропостачання передбачене від розподільного пристрою, для чого передбачена електрощитова. У якості джерела світла для внутрішнього висвітлення прийняті світильники з люмінесцентними лампами й лампами розжарювання.

У будинку прийнята система загального рівномірного висвітлення із пристроєм робітника, аварійного й евакуаційного висвітлення. Напруга мережі висвітлення 380/220 В, ремонтного 36 В. Керування електроосвітленням прийняте із групових щитків, централізоване автоматичне від БРЕШУ (коридорів, сходових кліток, входів) і індивідуальним вимикачами у входів у приміщення. Передбачене централізоване відключення висвітлення всього будинку.

Для висвітлення території прийняті світильники, установлені на залізобетонних опорах.

У будинку також передбачена: адміністративно-господарський телефонний зв'язок, оперативний телефонний зв'язок, радіомовлення, пожежно-охоронна сигналізація.

РОЗДІЛ 2. РОЗРАХУНКОВО-КОНСТРУКТИВНИЙ

2.1 Розрахунок та конструювання

Таблиця 2.1 - Збір навантажень

№ п/п	Склад покриття	Характеристичне значення навантаження, кН/м ²	Коефіцієнт надійності, γ_{fn}	Граничне розрахункове навантаження, кН/м ²
1	Гідроізоляційне покрівельне покриття	0,55	1,3	0,715
2	Підготовка з цементно-піщаного розчину $d=15$ мм; $g \times d=20 \times 0,015$	0,3	1,3	0,39
3	Утеплювач – пінобетон мінерал. $d=170$ мм	0,6	1,3	0,78
4	Збірні з/б плити покриття	1,49	1,1	1,64
	Разом	2,94	-	$S_q=3,53$

Снігове навантаження:

$$S_m = S_0 \times C \times g_{fm} = 1,11 \times 1,04 = 1,154 \text{ кН/м}^2 \text{ при } T_{tf} = 60 \text{ років; } g_{fm} = 1,04;$$

$$3 = m \times 3_e \times C_{alt} = 1; m = 1; 3_e = 1; C_{alt} = 1;$$

$$S_{ch} = S_m \times g_h = 1,154 \times 0,95 = 6,58 \text{ кН/м};$$

$$F_{ch.kp} = S_{ch} \times L / 2 = 6,58 \times 8 = 59,2 \text{ кН};$$

$$F_{ch.c.p} = S_{ch} \times L = 6,58 \times 8 = 118,4 \text{ кН};$$

$$M_{ck} = F_{ch.kp} \times e = 59,2 \times 0,05 = 2,96 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

Навантаження від покриття:

$$q_n = S_q \times g_h = 3,53 \times 0,95 = 20,1 \text{ кН/м};$$

$$F_{n.kp} = q_n \times L / 2 = 20,1 \times 8 = 180,9 \text{ кН};$$

$$F_{n.c.p} = q_n \times L = 20,1 \times 8 = 361,8 \text{ кН};$$

$$M_{n.kp} = F_{n.kp} \times e = 180,9 \times 0,05 = 9,1 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

1. Власна вага колони:

$$F_{\text{к.кр}} = 0,4 \times 0,5 \times 6,2 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 48,1 \text{ кН}$$

2. Власна вага колони крайньої:

$$F_{\text{к.кр}} = 0,4 \times 0,4 \times 6,2 \times 25 \times 1,1 \times 0,95 = 38,5 \text{ кН}$$

3. Власна вага балки покриття:

$$F = 124 \text{ кН}$$

4. Власна вага стінових панелей:

$$F_{\text{ст.пан.}} = U \times h_{\text{ст.пан.}} \times \delta \times g \times g_{\text{fin}} \times g_n$$

$$F_{\text{заск.}} = 0,5 \times N_{\text{вікна}} \times g_{\text{fin}} \times g_n$$

$$F_{\text{ст.пан.}} = 6 \times 1,2 \times 0,35 \times 12 \text{ кН/м}^3 \times 1,1 \times 0,95 \times 4 \text{ шт.} = 126,4 \text{ кН}$$

$$F_{\text{заск.}} = 0,5 \text{ кН/м}^2 \times 1,1 \times 0,95 \text{ кН}$$

$$F_{\text{огорож.}} = F_{\text{ст.пан.}} + F_{\text{заск.}}$$

$$M_{\text{п.кр}} = F_{\text{ст.}} \times e = 126,4 \times 0,405 = 51,2 \text{ кНм};$$

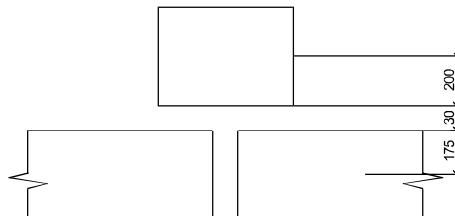


Рисунок 2.1 – Розташування конструктивних елементів

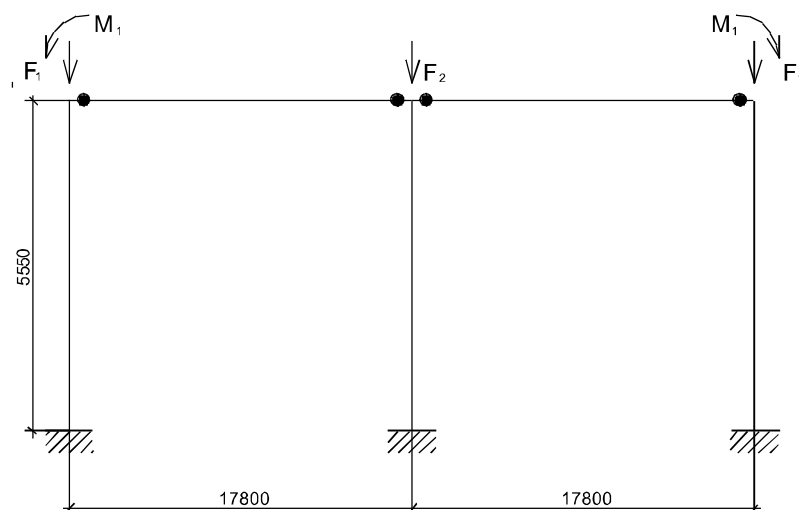


Рисунок 2.2 - Завантаження 1 (Постійне навантаження)

$$F_1 = F_{п.кр} + F/2 + F_{к.кр} + F_{ст.п.} = 180,9 + 124/2 + 38,5 + 124,6 = 324,3 \text{ кН} = 32,43 \text{ тН}$$

$$F_2 = F_{п.сп} + F_{к.сп} + F = 361,8 + 48,1 + 124 = 534 \text{ кН} = 53,4 \text{ тН}$$

$$M_1 = M_{п.} + M_{ст.п.} = 9,1 + 51,2 = 60,3 \text{ кНм} = 6,03 \text{ тм}$$

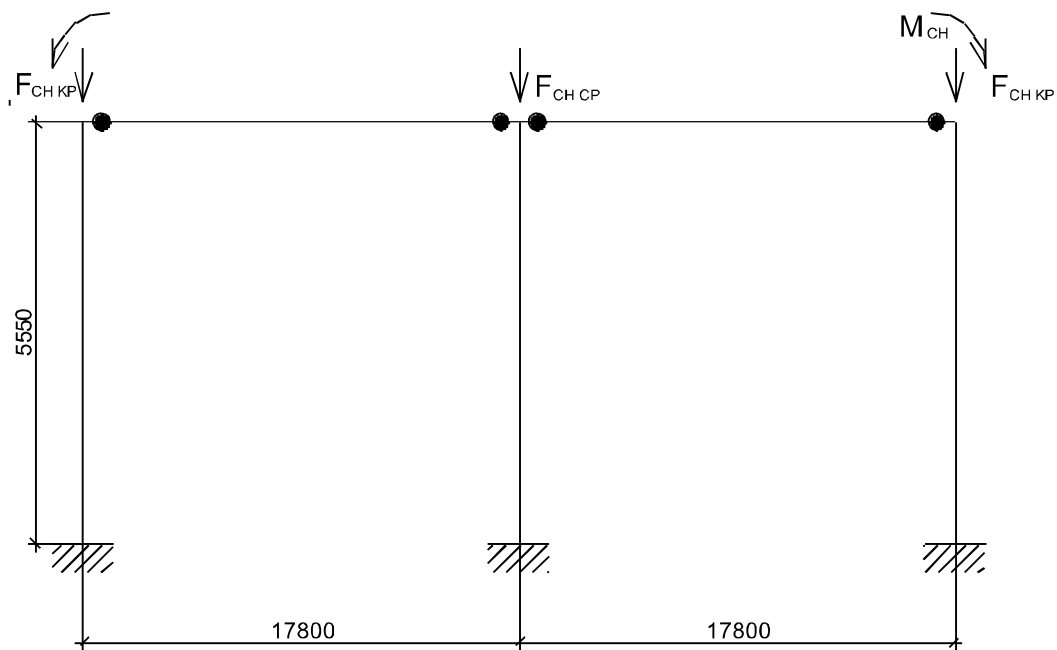


Рисунок 2.3 - Завантаження (Снігове навантаження)

$$F_{сн.кр} = 5,92 \text{ тН};$$

$$F_{сн.сп} = 11,84 \text{ тН};$$

$$M_{сн} = 0,3 \text{ тм}$$

Вітрове навантаження

Характеристичне значення вітрового навантаження приймаємо такими як для м.

Запоріжжя

$$w_0 = 0,46 \text{ кН / м}^2;$$

$$w_m = w_0 \times C \times g_m;$$

$$C = 3_e \times 3_h \times C_{alt} \times C_{rel} \times C_{dir} \times C_d;$$

$$C_{alt} = 1; C_{rel} = 1; C_{dir} = 1;$$

$$w_m = w_0 \times z_e \times z_h \times C_d \times g_{fm};$$

$$z_e = 0,8$$

$$\text{При } H_0 / L_0 = 8,4/36 = < 0,23 \quad 0,54$$

$$B_0 / L_0 = 36 / 36 = 1$$

$$z_{\phi} = 0,4$$

Тип місцевості за вітровим навантаженням - І.

$$h_2 = 1,85;$$

$$h_5 = 2,4;$$

$$z_{h_5;4} = 2,67;$$

$$h_{7;8} = 2,77;$$

$$h_{5,4} = h_5 + (h_{10} - h_5) / 5 (H - 5); \times$$

$$z_{8;4} = 2,4 + (2,8 - 2,4) / 5 (5,4 - 5) = 2,67;$$

Для будівлі шириною $B_0 = 36$ м і висотою $H_0 = 8,4$ м

$$C_d = 0,95;$$

при $T = T_{ef} = 60$ років

$$g_{fm} = 1,035$$

$$w_h = w_0 \times z_e \times z_h \times C_d \times g_{fm} \times B \times g_h;$$

$$w_{h_2} = 0,46 \times 0,8 \times 1,85 \times 0,95 \times 1,035 \times 6 \times 0,95 = 3,8 \text{ кН / м};$$

$$w_{h_5} = 0,46 \times 0,8 \times 2,4 \times 0,95 \times 1,035 \times 6 \times 0,95 = 4,9 \text{ кН / м};$$

$$w_{h_{5;4}} = 0,46 \times 0,8 \times 2,67 \times 0,95 \times 1,035 \times 6 \times 0,95 = 5,5 \text{ кН / м};$$

$$w_{h_{7,8}} = 0,46 \times 0,8 \times 2,8 \times 0,95 \times 1,035 \times 6 \times 0,95 = 5,77 \text{ кН / м};$$

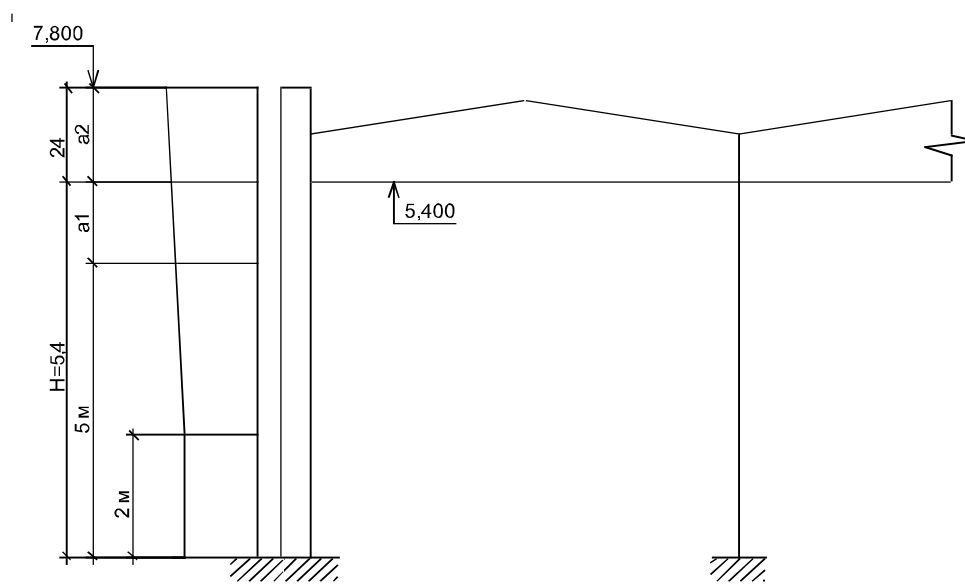


Рисунок 2.4 – Вітрове навантаження

$$a_1 = 5,4 - 5 = 0,4 \text{ м};$$

$$a_2 = 7,8 - 5,4 = 2,4 \text{ м.}$$

Визначаємо момент у закладенні стрижня від ламаної епюри вітрового тиску:

$$M = w_{h_2} \times 5/2 + 1/2 \times (w_{h_5} - w_{h_2}) \times (2 + 2/3 \times 3) + w_{h_5} \times a_1 \times (a_{1/2} + 5) + 1/2 \times (w_{h_{8,4}} - w_{h_5}) \times a_1 \times (2/3, a_1 + 5);$$

$$M = 3,8 \times 5/2 + 1/2 \times (4,9 - 3,8) \times (2 + 2/3 \times 3) + 4,9 \times 0,4 \times (0,4/2 + 5) + 1/2 \times (5,5 - 4,9) \times 0,4 \times (2/3 \times 0,4 + 5) = 173,1 \text{ кН} \cdot \text{м};$$

$$w_{\text{еKB}} = 2M/H^2 = 2 \cdot 173,1/5,42 = 4,91 \text{ кН/м.}$$

$$W_{h2} < W_{eKB} < W_h :$$

$$3,8 < 4,91 < 5,5 \text{ кН/м.}$$

Частина епюри тиску вище відм. 8,4 м замінюємо зосередженою силою:

$$W = (w_{h,5.4} + w_{h,7.8}) / 2 \times 2 = (5,5 + 5,77) / 2 \times 2,4 \text{ M} = 9,01 \text{ kH}.$$

Визначаємо еквівалентне навантаження для від сосу:

$$w_{\text{св}} = w_{\text{св}} \times C_{\text{св}} / C_{\text{св}} = 4,91 \times 0,4 / 0,8 = 2,46 \text{ кН/м}^2;$$

$$W_{\text{св}} = W_{\text{св}} \times C_{\text{св}} / C_{\text{св}} = 9,01 \times 0,4 / 0,8 = 4,52 \text{ кН}$$

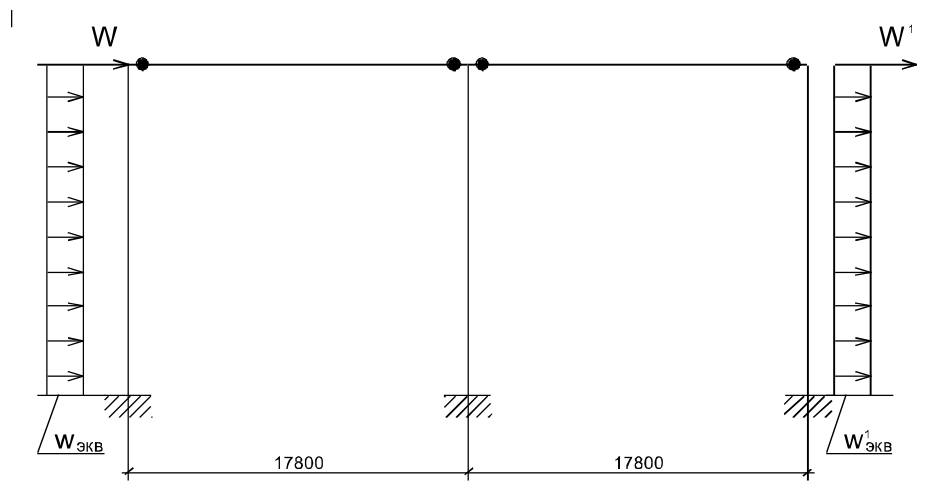


Рисунок 2.5 - Завантаження 3 (Вітер зліва направо)

$$W = 0,9 \text{ тН};$$

$$W \Phi = 0,45 \text{ тН};$$

$$w_{\text{эKB}} = 0,49 \text{ т/м};$$

$$w\Phi_{\text{эKB}} = 0,25 \text{ т/м}$$

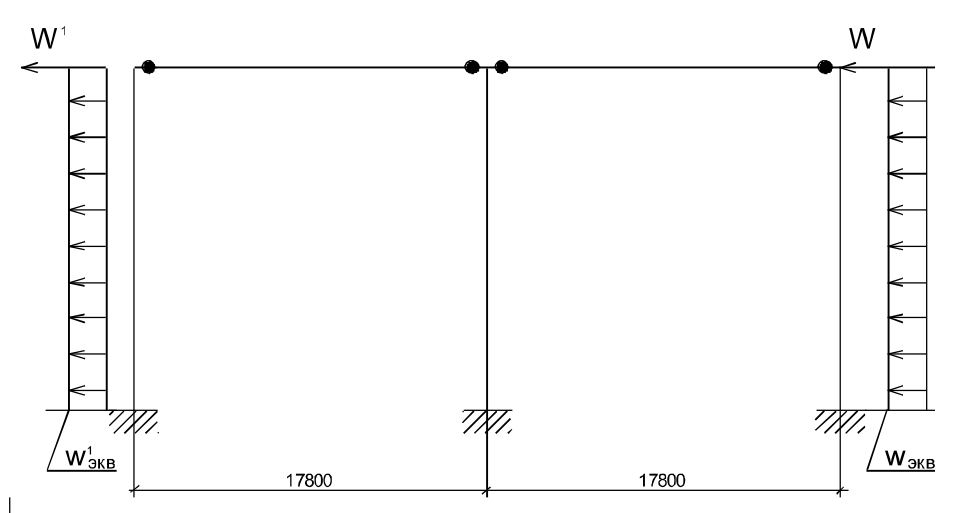


Рисунок 2.6 - Завантаження 4 (Вітер праворуч наліво)

$$W = 0,9 \text{ тН};$$

$$W \Phi = 0,45 \text{ тН};$$

$$w_{\text{эKB}} = 0,49 \text{ т/м};$$

$$w\Phi_{\text{эKB}} = 0,25 \text{ т/м}$$

Навантаження підвісного крана

$Q_{кр} = 5$ тн; власна вага крана $F = 5,2$ тн;

$F_{min} = F / 2 \times g_{fm} \times g_n = 5,2 / 2 \times 1,05 \times 0,95 = 2,6$ тн ;

$F_{max} = (F / 2 \times g_{fm} + Q_{кр} \times g_{fm}) \times g_n = (5,2 / 2 \times 1,05 + 5 \times 1,3) \times 0,95 = 8,8$ тн .

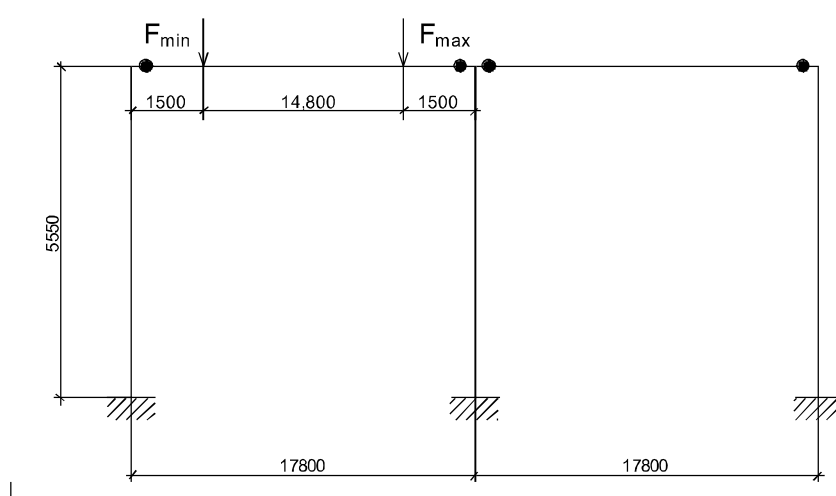


Рисунок 2.7 - Завантаження 5 Кранове завантаження

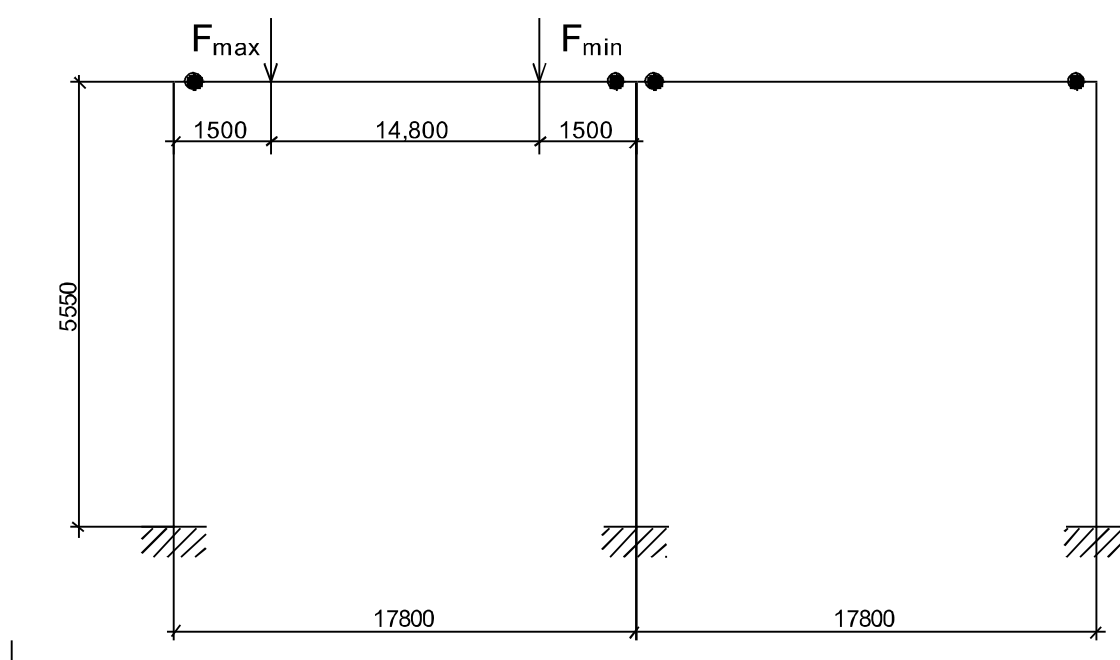


Рисунок 2.8 - Завантаження 5 Кранове завантаження

$F_{min} = 26$ тн;

$F_{max} = 8,8$ тн.

Рисунок 2.9 – Епюри згідно завантаження

Рисунок 2.10 – Епюри згідно завантаження

Рисунок 2.11 – Епюри згідно завантаження

Рисунок 2.12 – Епюри згідно завантаження

Рисунок 2.13 – Епюри згідно завантаження

Рисунок 2.14 – Епюри згідно завантаження

Таблица РСУ

№ элем	№ сечен	Усилия			
		N (тс)	My (тс*м)	Qz (тс)	№№ загруж
1	1	-32.484	5.995	-3.299	1 3
1	1	-32.829	-1.743	0.660	1 4
1	1	-38.136	5.645	-3.105	1 2 3
1	1	-32.829	-1.743	0.660	1 4
1	1	-32.484	5.995	-3.299	1 3
1	1	-38.578	1.794	-0.978	1 2
1	1	-32.484	5.995	-3.299	1 3
1	1	-45.926	-3.754	1.948	1 2 4 6
1	1	-35.342	-3.529	1.500	1 4 5
1	1	-38.136	5.645	-3.105	1 2 3
1	1	-40.291	-3.832	1.991	1 4 6
1	1	-32.484	5.995	-3.299	1 3
1	2	-38.136	-4.797	-0.658	1 2 3
1	2	-32.484	-4.768	-0.580	1 3
1	2	-38.446	-2.240	-0.790	1 2 4
1	2	-38.578	-3.634	-0.978	1 2
1	2	-40.291	3.751	0.742	1 4 6
1	2	-38.136	-4.797	-0.658	1 2 3
1	2	-32.484	-4.768	-0.580	1 3
1	2	-45.926	3.593	0.699	1 2 4 6
1	2	-40.145	2.580	1.060	1 3 4 6
1	2	-38.578	-3.634	-0.978	1 2
2	1	-52.946	5.006	-1.497	1 3
2	1	-64.174	-4.506	1.348	1 2 4
2	1	-52.946	-5.006	1.497	1 4
2	1	-64.174	4.506	-1.348	1 2 3
2	1	-52.946	5.006	-1.497	1 3
2	1	-64.783	0.000	0.000	1 2
2	1	-55.765	7.658	-2.736	1 3 6
2	1	-64.174	-4.506	1.348	1 2 4
2	1	-52.946	-5.006	1.497	1 4
2	1	-66.991	7.658	-2.736	1 2 3 6
2	1	-72.117	6.495	-2.739	1 2 3 5
2	1	-72.135	1.989	-1.392	1 2 5
2	1	-60.891	6.495	-2.739	1 3 5
2	2	-64.174	-2.974	-1.348	1 2 3
2	2	-64.174	2.974	1.348	1 2 4
2	2	-52.946	3.304	1.497	1 4
2	2	-52.946	-3.304	-1.497	1 3
2	2	-64.783	0.000	0.000	1 2
2	2	-72.117	-8.708	-2.739	1 2 3 5
2	2	-60.891	-8.708	-2.739	1 3 5

2	2	-64.174	2.974	1.348	1 2 4
2	2	-52.946	3.304	1.497	1 4
2	2	-72.135	-5.734	-1.392	1 2 5
2	2	-60.891	-8.708	-2.739	1 3 5
3	1	-38.136	-5.645	3.105	1 2 4
3	1	-32.484	-5.995	3.299	1 4
3	1	-32.829	1.743	-0.660	1 3
3	1	-38.578	-1.794	0.978	1 2
3	1	-37.922	-6.666	3.498	1 2 4 5
3	1	-32.287	-6.588	3.455	1 4 5
3	1	-38.409	1.803	-0.559	1 2 3 6
3	1	-37.922	-6.666	3.498	1 2 4 5
3	1	-32.829	1.743	-0.660	1 3
3	1	-38.578	-1.794	0.978	1 2
3	2	-32.484	4.768	0.580	1 4
3	2	-38.446	2.240	0.790	1 2 3
3	2	-38.136	4.797	0.658	1 2 4
3	2	-38.578	3.634	0.978	1 2
3	2	-38.578	3.634	0.978	1 2
3	2	-32.287	5.798	1.008	1 4 5
3	2	-38.409	2.164	0.689	1 2 3 6
3	2	-37.922	5.957	1.051	1 2 4 5
3	2	-38.068	4.786	1.369	1 2 5
3	2	-38.578	3.634	0.978	1 2
4	1	1.177	-4.102	0.399	1 4
4	1	1.177	-4.102	0.399	1 4
4	1	1.195	-4.075	0.392	1 2 4
4	1	-0.320	-1.262	0.054	1 3
4	1	-0.294	-9.908	7.872	1 2 4 6
4	1	-0.294	-9.908	7.872	1 2 4 6
4	1	1.195	-4.075	0.392	1 2 4
4	1	-1.685	-7.225	7.551	1 3 6
4	2	1.177	-2.917	0.399	1 4
4	2	1.177	-2.917	0.399	1 4
4	2	1.195	-2.911	0.392	1 2 4
4	2	-0.320	-1.101	0.054	1 3
4	2	-1.685	3.560	-0.369	1 3 6
4	2	1.177	-2.917	0.399	1 4
4	2	1.177	-2.917	0.399	1 4
4	2	-1.685	3.560	-0.369	1 3 6
4	2	0.197	-2.245	0.583	1 2 4 5
4	2	1.195	-2.911	0.392	1 2 4
4	3	1.195	-1.748	0.392	1 2 4
4	3	1.195	-1.748	0.392	1 2 4
4	3	1.177	-1.732	0.399	1 4
4	3	-0.320	-0.940	0.054	1 3

4	3	-1.685	2.464	-0.369	1 3 6
4	3	1.195	-1.748	0.392	1 2 4
4	3	1.195	-1.748	0.392	1 2 4
4	3	-1.685	2.464	-0.369	1 3 6
4	3	0.197	-0.514	0.583	1 2 4 5
4	4	-0.320	-0.779	0.054	1 3
4	4	0.978	-0.663	0.228	1 2
4	4	1.177	-0.547	0.399	1 4
4	4	1.195	-0.584	0.392	1 2 4
4	4	-0.337	1.578	-0.059	1 4 6
4	4	-0.320	-0.779	0.054	1 3
4	4	0.978	-0.663	0.228	1 2
4	4	-1.465	1.446	-0.205	1 3 4 6
4	4	0.197	1.217	0.583	1 2 4 5
4	4	-1.685	1.369	-0.369	1 3 6
4	4	1.195	-0.584	0.392	1 2 4
4	5	1.177	0.639	0.399	1 4
4	5	-0.320	-0.618	0.054	1 3
4	5	-0.320	-0.618	0.054	1 3
4	5	1.177	0.639	0.399	1 4
4	5	1.195	0.579	0.392	1 2 4
4	5	0.197	2.947	0.583	1 2 4 5
4	5	-0.320	-0.618	0.054	1 3
4	5	-0.320	-0.618	0.054	1 3
4	5	0.154	2.944	0.572	1 4 5
4	5	-1.685	0.273	-0.369	1 3 6
4	5	1.195	0.579	0.392	1 2 4
4	6	1.177	1.824	0.399	1 4
4	6	-0.320	-0.457	0.054	1 3
4	6	-0.320	-0.457	0.054	1 3
4	6	1.177	1.824	0.399	1 4
4	6	1.195	1.743	0.392	1 2 4
4	6	0.197	4.678	0.583	1 2 4 5
4	6	-1.685	-0.822	-0.369	1 3 6
4	6	-1.685	-0.822	-0.369	1 3 6
4	6	0.197	4.678	0.583	1 2 4 5
4	6	1.195	1.743	0.392	1 2 4
4	7	1.177	3.009	0.399	1 4
4	7	-0.320	-0.296	0.054	1 3
4	7	-0.320	-0.296	0.054	1 3
4	7	1.177	3.009	0.399	1 4
4	7	1.195	2.906	0.392	1 2 4
4	7	1.177	3.009	0.399	1 4
4	7	-1.194	-8.514	-7.658	1 3 5
4	7	-1.194	-8.514	-7.658	1 3 5
4	7	1.177	3.009	0.399	1 4

4	7	1.195	2.906	0.392	1 2 4
4	7	-1.685	-5.427	-2.709	1 3 6
5	1	1.177	3.009	-0.399	1 3
5	1	-0.320	-0.296	-0.054	1 4
5	1	-0.320	-0.296	-0.054	1 4
5	1	1.177	3.009	-0.399	1 3
5	1	1.195	2.906	-0.392	1 2 3
5	1	1.177	3.009	-0.399	1 3
5	1	0.198	-2.780	0.143	1 4 5
5	1	0.198	-2.780	0.143	1 4 5
5	1	1.177	3.009	-0.399	1 3
5	1	1.588	0.263	-0.179	1 2 3 5
5	1	-0.320	-0.296	-0.054	1 4
5	2	1.177	1.824	-0.399	1 3
5	2	-0.320	-0.457	-0.054	1 4
5	2	-0.320	-0.457	-0.054	1 4
5	2	1.177	1.824	-0.399	1 3
5	2	1.195	1.743	-0.392	1 2 3
5	2	1.177	1.824	-0.399	1 3
5	2	0.198	-2.355	0.143	1 4 5
5	2	0.198	-2.355	0.143	1 4 5
5	2	1.177	1.824	-0.399	1 3
5	2	1.588	-0.267	-0.179	1 2 3 5
5	2	-0.320	-0.457	-0.054	1 4
5	3	1.177	0.639	-0.399	1 3
5	3	-0.320	-0.618	-0.054	1 4
5	3	-0.320	-0.618	-0.054	1 4
5	3	1.177	0.639	-0.399	1 3
5	3	1.195	0.579	-0.392	1 2 3
5	3	1.177	0.639	-0.399	1 3
5	3	0.198	-1.930	0.143	1 4 5
5	3	0.241	-1.927	0.132	1 2 4 5
5	3	1.177	0.639	-0.399	1 3
5	3	0.198	-1.930	0.143	1 4 5
5	3	1.588	-0.796	-0.179	1 2 3 5
5	3	-0.320	-0.618	-0.054	1 4
5	4	-0.320	-0.779	-0.054	1 4
5	4	0.978	-0.663	-0.228	1 2
5	4	1.177	-0.547	-0.399	1 3
5	4	1.195	-0.584	-0.392	1 2 3
5	4	0.241	-1.535	0.132	1 2 4 5
5	4	1.369	-1.403	-0.014	1 2 5
5	4	0.198	-1.506	0.143	1 4 5
5	4	1.177	-0.547	-0.399	1 3
5	4	1.588	-1.326	-0.179	1 2 3 5
5	4	-0.320	-0.779	-0.054	1 4

5	5	1.195	-1.748	-0.392	1 2 3
5	5	1.195	-1.748	-0.392	1 2 3
5	5	1.177	-1.732	-0.399	1 3
5	5	-0.320	-0.940	-0.054	1 4
5	5	1.094	-2.044	-0.355	1 2 3 6
5	5	1.094	-2.044	-0.355	1 2 3 6
5	5	0.198	-1.081	0.143	1 4 5
5	5	1.177	-1.732	-0.399	1 3
5	5	1.588	-1.855	-0.179	1 2 3 5
5	5	-0.320	-0.940	-0.054	1 4
5	6	1.177	-2.917	-0.399	1 3
5	6	1.177	-2.917	-0.399	1 3
5	6	1.195	-2.911	-0.392	1 2 3
5	6	-0.320	-1.101	-0.054	1 4
5	6	1.094	-3.097	-0.355	1 2 3 6
5	6	1.094	-3.097	-0.355	1 2 3 6
5	6	0.198	-0.656	0.143	1 4 5
5	6	1.177	-2.917	-0.399	1 3
5	6	1.588	-2.385	-0.179	1 2 3 5
5	6	-0.320	-1.101	-0.054	1 4
5	7	1.177	-4.102	-0.399	1 3
5	7	1.177	-4.102	-0.399	1 3
5	7	1.195	-4.075	-0.392	1 2 3
5	7	-0.320	-1.262	-0.054	1 4
5	7	1.094	-4.151	-0.355	1 2 3 6
5	7	1.094	-4.151	-0.355	1 2 3 6
5	7	0.198	-0.232	0.143	1 4 5
5	7	1.177	-4.102	-0.399	1 3
5	7	1.588	-2.915	-0.179	1 2 3 5
5	7	-0.320	-1.262	-0.054	1 4

Таблица узлов

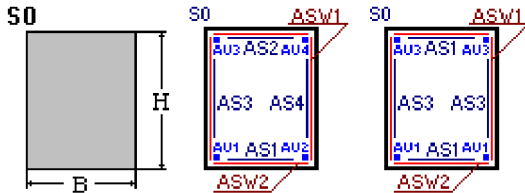
[illegible]

4	-0.002	0.000	-0.069	0.000	-0.037	0.000	2
5	0.000	0.000	-0.109	0.000	0.000	0.000	2
6	0.002	0.000	-0.069	0.000	0.037	0.000	2
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	3
4	2.801	0.000	0.002	0.000	0.202	0.000	3
5	2.755	0.000	0.000	0.000	0.378	0.000	3
6	2.764	0.000	-0.002	0.000	0.274	0.000	3
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	4
4	-2.764	0.000	-0.002	0.000	-0.274	0.000	4
5	-2.755	0.000	0.000	0.000	-0.378	0.000	4
6	-2.801	0.000	0.002	0.000	-0.202	0.000	4
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	5
4	-0.760	0.000	-0.033	0.000	0.616	0.000	5
5	-0.801	0.000	-0.082	0.000	-0.924	0.000	5
6	-0.785	0.000	0.003	0.000	0.067	0.000	5
1	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6
2	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6
3	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	6
4	0.859	0.000	-0.096	0.000	1.637	0.000	6
5	0.798	0.000	-0.029	0.000	-0.346	0.000	6
6	0.794	0.000	0.000	0.000	0.196	0.000	6

ЛАРМ-САПР 2016 - локальный режим армирования
 Проект - Larmsapr1
 Проект ЛИРА-САПР: untitled
 ДБН В.2.6.-98:2009

ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТЕРИАЛОВ
Напряжения - Мра
ДБН В.2.6.-98:2009 БЕТОН Класс бетона - C20/25 $f_{ck_prism}=19$; $f_{ctk}=1.5$; $E_{cm}=30000$; АРМАТУРА Класс продольной арматуры X - A400C $f_{yk} = 400$; $E_s = 210000$; Класс поперечной арматуры - A240C $f_{yk} = 240$; $E_s = 210000$; Максимальный диаметр 32.00 мм ОБЩЕЕ Выполнен подбор арматуры по II предельному состоянию Диаметр арматурных стержней 10 мм Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [мм]: 0.40 Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [мм]: 0.30

Коэффициенты условий работы бетона и арматуры
Коэффициенты работы бетона Коэффициент $ALFA_{acc}$ учета длительности действия нагрузжений (сжатие): 1.00 Коэффициент $ALFA_{act}$ учета длительности действия нагрузжений (растяжение) : 1.00 Коэффициент γ_{c2} для БК учета разрушения бетонных конструкций: 1.00 Коэффициент γ_{c3} для БК и ЖБК конструкций бетонируемых в вертикальном положении: 1.00 Коэффициенты работы арматуры Учет сеймики ДБН В.1.1-12:2014 Коэффициент из таблицы 6.13 п.2: 1.00 Учет сеймики ДБН В.1.1-12:2014 Коэффициент при расчете наклонных сечений из таблицы 6.13 п.3 : 1.00

Элемент 1
Элемент N= 1 Элемент в ЛИРА-САПР N= 1  Длина 5.55 (см) Расчетная длина LY - 5.55 , LZ - 5.55 (см) Сечение - прямоугольник $B(D)= 40.0$, $H(D1)= 40.0$, $B1= 0.0$, $H1= 0.0$, $B2= 0.0$, $H2= 0.0$ (см) Расстояние к центру тяжести арматуры: снизу = 3 сверху = 3 сбоку = 3. (см)

УСИЛИЯ, СОЧЕТАНИЯ							
RSU	Seis	N	Mkp	My	Qz	Mz	Qy
N, Qy, Qz - т; Mkp, My, Mz - т*м							
Элемент: 1 Сечение: 1 Усилия или РСН							
A		-32.647		1.712		-0.933	

A	-5.932	0.082	-0.045
A	0.163	4.283	-2.366
A	-0.183	-3.455	1.594
A	-2.812	-2.369	1.110
A	-8.311	-2.705	1.655
Элемент: 1 Сечение: 2 Усилия или РСН			
A	-32.647	-3.467	-0.933
A	-5.932	-0.167	-0.045
A	0.163	-1.301	0.354
A	-0.183	1.539	0.206
A	-2.812	3.790	1.110
A	-8.311	6.481	1.655

Нормативные значения												
RSU	Seis	N		Mkp		My		Qz		Mz		Qy
N,Qy,Qz - т; Mkp,My,Mz - т*м												
Элемент: 1 Сечение: 1 Усилия или РСН												
A		-28.389				1.489		-0.812				
A		-5.158				0.072		-0.039				
A		0.141				3.725		-2.057				
A		-0.159				-3.004		1.386				
A		-2.446				-2.060		0.965				
A		-7.227				-2.352		1.439				
Элемент: 1 Сечение: 2 Усилия или РСН												
A		-28.389				-3.015		-0.812				
A		-5.158				-0.145		-0.039				
A		0.141				-1.131		0.307				
A		-0.159				1.339		0.179				
A		-2.446				3.295		0.965				
A		-7.227				5.636		1.439				
АРМАТУРА Режим: Подбор арматуры												
AU1	AU2	AU3	AU4	AS1	AS2	AS3	AS4	%	Asw1	Asw2	Тр.кр	Тр.дл
Сечение: 1 Симметричное армирование												
1.92	1.92	1.92	1.92					0.48	5.73			0.21
1.92	1.92	1.92	1.92					0.48				
Сечение: 2 Симметричное армирование												
2.16	2.16	2.16	2.16					0.54	5.73			0.21
2.16	2.16	2.16	2.16					0.54				

В таблице результатов армирования:

AU1 - арматура угловая нижняя (слева) [см**2];

AU2 - арматура угловая нижняя (справа) [см**2];

AU3 - арматура угловая верхняя (слева) [см**2];

AU4 - арматура угловая верхняя (справа) [см**2];

AS1 - арматура нижняя [см**2];

AS2 - арматура верхняя [см**2];

AS3 - арматура боковая (слева) [см**2];

AS4 - арматура боковая (справа) [см**2];

% - процент армирования;

Asw1 - арматура поперечная вертикальная [см**2/м];

Asw2 - арматура поперечная горизонтальная [см**2/м];

Т.кр - ширина непродолжительного раскрытия трещин [мм];

Т.дл - ширина продолжительного раскрытия трещин [мм].

* - арматура от кручения.

* Поперечная арматура от кручения - площадь сечения замкнутого внешнего контура.

СТРОКА 1 - полная арматура, подобранная по I и II группам предельных состояний, от кручения

СТРОКА 2 - арматура, подобранная по I группе предельных состояний

СТРОКА 3 - арматура от кручения (для стержней и отмечена знаком '*')

** - Стержень переменного сечения

CY, CZ - Координаты центра сечения, относительно которого расставлены арматурные стержни.

РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

3.1 Вихідні дані для проектування

Вихідними даними для розділу Організація будівництва служать попередні розділи дипломного проекту. Технологічна послідовність виконання основного процесу - монтажу каркаса будинку, розглянута подробно в розділі 5 Технологія будівництва.

Рельєф місцевості в районі будівництва пологий. Підключення тимчасових комунікацій для потреб будівництва проводиться до центральних систем міського господарства (водопостачання, каналізація, телефонна мережа).

3.2 Визначення обсягів робіт на весь період будівництва

Обсяги будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі вихідних даних за правилами й у номенклатурі й одиницях, прийнятих по «Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи». Фізичний обсяг робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

Результати розрахунків обсягу БМР зведено в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 - Відомість обсягу робіт

№	Найменування робіт	Од. вим.	Обсяг
1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м ³	3200
2	Планування майданчика	м ²	7500
3	Зворотне засипання бульдозером	м ³	2850
4	Монтаж внутрішніх стін	шт.	52
5	Укладання плит покриття	шт.	180
6	Пристрій фундаментів монолітних	м ³	350

7	Установка колон	шт.	103
8	Установка балок покриття 18 м	шт.	22
9	Установка балок покриття 6 м	шт.	42
10	Установка стін панелей	шт.	258
11	Укладання фундаментних балок	шт.	28
12	Установка готових віконних блоків	т	17,6
13	Одношарова штукатурка фасаду	м ²	1285
14	Фарбування фасаду	м ²	1285
15	Установка дверей	м ²	220
16	Одношарова штукатурка усередині приміщень	м ²	220
17	Одношарова штукатурка стель	м ²	650
18	Вапняне фарбування	м ²	2150
19	Високоякісне фарбування	м ²	1750
20	Пристрій бетонних покриттів на підлогах	м ²	1806
21	Пристрій цементних стяжок на підлогах	м ²	2522
22	Пристрій мозаїчних підлог	м ²	2000
23	Пристрій покриттів підлог керамічної плитки	м ²	528
24	Облицювання стін керамічною плиткою	м ²	530
25	Утеплення покриття пінобетонними плитами	м ²	2590
26	Утеплення покриття мінераловатними плитами	м ²	648
27	Пристрій пароізоляції покриття	м ²	3240
28	Пристрій цементної стяжки	м ²	3240
29	Пристрій рулонної покрівлі руберойду	м ²	3240
30	Пристрій вимощення	м ²	380

3.3 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба в машино-змінах розраховували за допомогою «Тендер контракт», результати розрахунків наведено в розділі 7 Економіка будівництва.

На підставі локального кошторису №1 становимо картку-визначник робіт (КОР), де поєднуємо роботи, які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунків картки визначника робіт представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Картка-Визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт комплексів	Обсяг		Q, чіл-дн маш-см	Т, дн.	змінність	Професія	Кіл-В	Найменування механізмів	Кіл-В
		Од вим.	Кіл-В							
1-2	Зрізка ґрунту І захв.	1000 м ²	7,5	$\frac{2,7}{1}$	1	2	Машиніст 5 р.	1	Бульдозер	1
2-3	Розробка вилучення І захв.	1000 м ³	2	$\frac{2,7}{8,5}$	8	2	Машиніст 5 р.	1	Екскатор	1
3-4	Пристрій фундаментів І захв.	100 м ³	1,70	$\frac{190}{13}$	23	1	Бетонники	8	МКГ-16М	1
3-5	Розробка вилучення ІІ захв.	1000 м ³	1,2	$\frac{1,9}{6,5}$	6	2	Машиніст 5 р.	1	Екскатор	1
4-6	Зворотне засипання й ущільнення І захв.	1000 м ³	1,4	$\frac{2}{2,3}$	2	2	Машиніст 5 р.	1	Бульдозер	1
5-7	Пристрій фундаментів ІІ захв.	100 м ³	1,8	$\frac{202}{14}$	25	1	Бетонники	8	МКГ-16М	1
7-9	Зворотне засипання й ущільнення ІІ захв.	1000 м ³	1,45	$\frac{2}{2,4}$	2	2	Машиніст 5 р.	1	Бульдозер	1
6-8	Монтаж колон і підкреслювачів ферми І захв.	шт.	49	$\frac{49,45}{16}$	10	2	Монтажники Машиніст 6 р.	5 1	МКГ-16М	1
9-11	Монтаж колон ІІ захв.	шт.	54	$\frac{43,9}{13,7}$	8	2	Монтажники Машиніст 6 р.	5 1	МКГ-16М	1
8-10	Монтаж балок і плит покриття І захв.	шт.	120	$\frac{106,8}{46}$	23	2	Монтажники Машиніст 6 р.	5 1	МКГ-16М	1
11-13	Монтаж балок і плит покриття ІІ захв.	шт.	60	$\frac{73,41}{27,6}$	14	2	Монтажники Машиніст 6 р.	5 1	МКГ-16М	1
10-12	Монтаж стінових панелей І захв.	шт.	172	$\frac{175}{106}$	35	2	Монтажники Машиніст 6 р.	5 1	МКГ-16М розчинонасос	1 1
13-15	Монтаж стінових панелей ІІ	шт.	86	$\frac{88}{88}$	18	2	Монтажники	5	МКГ-16М	1

	захв.			53			Машиніст 6 р.	1	розчинонасос	1
12-14	Покрівельні роботи I захв.	100 м ²	21,6	<u>396,1</u> 43,5	33	1	Покрівельники Машиніст 5 р.	12 1	МКГ-16М розчинонасос	1 1
15-17	Покрівельні роботи II захв.	100 м ²	10,8	<u>173,5</u> 14,5	14	1	Покрівельники Машиніст 5 р.	12 1	МКГ-16М розчинонасос	1 1
14-16	Внутрішні опоряджувальні роботи I захв.	100 м ²	32,5	<u>437</u> 9	48	2	Штукатури Малярі Муляри	3 3 3	Штукатурна станція	1
17-18	Внутрішні опоряджувальні роботи II захв.	100 м ²	15,6	<u>475</u> 6,2	53	2	Штукатури Малярі Муляри	3 3 3	Штукатурна станція	1
16-19	Фарбування фасаду	100 м ²	12,85	<u>136,7</u> 2,3	17	2	Штукатури Малярі	4 4	Штукатурна станція	1
16-18	Пристрій підлог I захв.	100 м ²	23,5	<u>775,6</u> 34,6	48	1	Бетонник Ізолювальник Муляр	6 4 6	Шліфувальна машина	1
18-19	Пристрій підлог II захв.	100 м ²	13,2	<u>387</u> 17,5	24	2	Бетонник Ізолювальник Муляр	6 4 6	Шліфувальна машина	1
19-20	Пристрій вимощення	100 м ²	2,1	<u>33</u> 4,3	8	2	Бетонник Ізолювальник	2 2	Коток	1
20-21	Здача об'єкта	шт	1	-	5	1	Головний інженер, ІТП	5	-	-
Усього по об'єкту				4675,6						

3.4 Розрахунки сіткового графіка

У таблиці 3.3 наведений розрахунки сіткового графіка будівництва розрахований за укрупненими показниками.

Таблиця 3.3 - Розрахунки сіткового графіка

№ п/п	Коди робіт, і-і	Тривалість t, дн.	N Кіл-У людей, N	Ранні строки		Пізні строки		Загальний резерв, Rij	Приватний резерв, r _{ij}	T _{ск}	N _{ск}
				t _{ij} ^{PH}	t _{ij} ^{PO}	t _{ij} ^{PH}	t _{ij} ^{PO}				
1	1-2	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1
2	2-3	8	1	1	9	1	9	0	0	1	1
3	3-4	23	8	9	32	9	32	0	0	9	9
4	3-5	6	1	9	15	96	102	87	17	15	8
5	4-5	0	0	32	32	102	102	70	0	32	9
6	4-6	2	1	32	34	32	34	0	0	34	13
7	5-7	25	8	32	57	102	127	70	0	44	13
8	6-7	0	0	34	34	127	127	93	23	57	6
9	6-8	10	5	34	44	34	44	0	0	59	10
10	7-9	2	1	57	59	127	129	70	0	67	10
11	8-9	0	0	44	44	129	129	85	15	81	5
12	8-10	23	5	44	67	44	67	0	0	102	17
13	9-11	8	5	59	67	129	137	70	0	120	12
14	10-11	0	0	67	67	137	137	70	0	135	21
15	10-12	35	5	67	102	67	102	0	0	149	9
16	11-13	14	5	67	81	137	151	70	21	183	33
17	12-13	0	0	102	102	151	151	49	0	200	25
18	12-14	33	12	102	135	102	135	0	0	231	9
19	13-15	18	5	102	120	151	169	49	15	236	16
20	14-15	0	0	135	135	169	169	34	0	260	4
21	14-16	48	9	135	183	135	183	0	0	268	5
22	15-17	14	12	135	149	169	183	34	34	273	0
23	16-17	0	0	183	183	183	183	0	0		
24	16-18	48	16	183	231	188	236	5	5		
25	16-19	17	8	183	200	243	260	60	60		
26	17-18	53	9	183	236	183	236	0	0		
27	18-19	24	16	236	260	236	260	0	0		
28	19-20	8	4	260	268	260	268	0	0		
29	20-21	5	5	268	273	268	273	0	0		

3.5 Проектування будгенплану

Монтаж необхідних елементів робимо самохідним гусеничним краном МКГ-16М. У зоні дії кранів розташовуємо склад відкритого типу.

Дороги проектуємо шириною 3,5 м, з необхідними розширеннями для розвантаження матеріалів на приоб'єктні склади. Відстань від тимчасових доріг до возводимого будинку 8 - 10 м, до складів 1 м.

Тимчасові будинки розташовані згідно з номенклатурою поза небезпечною зоною крана й підйомників, до них здійснене підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія, телефон).

По всім периметру огородження передбачена повітряна низьковольтна електромережа для висвітлення території сьома освітлювальними вежами.

Від запроектованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування возводимого будинку, проведена високовольтна лінія й розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

Так возводимо будинок є будинком підвищеної поверховості, то при його будівництві передбачаємо вантажопасажирські підйомники для доставки робітників і неважких матеріалів до робочих місць.

3.6 Розрахунки потреби в автотранспортних засобах

Кількість машин M , які необхідні для перевезення певного виду вантажу автотранспортом по заданому маршруту визначають по формулі:

$$M = Q_{\text{сут}} / q_{\text{сут}};$$

де $Q_{\text{доб}}$ - добовий вантажопотік даного виду вантажу, т.

$$Q_{\text{сут}} = Q_p / T_p;$$

$Q_{\text{доб}}$ - кількість вантажу, який перевозиться транспортним засобом за одні доба, т.

$$Q_{\text{сут}} = q_{\text{ф}} * T_{\text{м}} * K_{\text{т}} / t_{\text{ц}} ;$$

$q_{\text{ф}}$ - фактична маса вантажу, який перевозять;

$T_{\text{м}}$ - тривалість розрахункового періоду роботи транспорту;

$K_{\text{т}}$ - коефіцієнт змінності;

$t_{\text{ц}}$ - тривалість циклу транспортного засобу, год

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + 2l/v + t_{\text{м}};$$

де $t_{\text{н}}$ - тривалість вантажно-розвантажувальних робіт, ч.

L - відстань перевезення вантажу, км.

V - середня швидкість під час перевезення вантажу, км/ч.

$t_{\text{м}}$ - тривалість маневрів автомобіля при навантаженні й розвантаженню вантажу.

Розрахунки робимо для матеріалів, необхідних для провадження робіт, результати розрахунків зводимо в таблицю 6.4.

Таблиця 3.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кіл.-У вантажу, який необхідний для перевезення, т. Q_p	Тривалість розрахункового періоду, дн. T_p	Добовий вантажопотік, $Q_{доб}$	Фактична маса перевезеного вантажу, $q_{факт}$	Тривалість циклу, $t_{ц}$	Кількість вантажу, який перевозиться за добу, т. $Q_{доб}$	Кількість одиниць транспорту, шт. M	Кількість днів для перевезення, дн. T	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
Колони	173,5	18	9,97	13,2	2,8	33,9	1	6	МАЗ-504Б с ПЛ-1412	14
Балки 18 м	264,6	23	11,5	12,6	2,8	32,4	1	8	МАЗ-504Б с ПЛ-1412	14
Балки 6 м	168	14	12	12	2,8	32,1	1	5	МАЗ-504Б с ПЛ-1412	
Стінові панелі	454	53	8,5	13,3	2,8	35,6	1	12,7	МАЗ - 509 з УПР-1212	12
Плити покриття ребристі	450	37	12,6	12,5	2,8	33,5	1	14	МАЗ - 509 з УПР-1212	12
Плити пінобетонні	220	47	5,2	3	3,2	7	1	31	МАЗ – 504А	11,5

3.7 Розрахунки тимчасових будинків і споруджень на будмайданчику

Гардеробні служать для зберігання вуличного, домашнього, робочого одягу й взуття. Способи зберігання одягу: відкритий (на вішалках або у відкритих шафах), закритий (у закритих шафах) і змішаний. Допускається в побутових приміщеннях, розрахованих на бригаду з 10-15 людей, зберігання всіх видів спецодягу в одному приміщенні, але в різних шафах.

Приміщення для сушіння спецодягу повинні мати площа з розрахунку 0,2 м² на кожного працююч, користується сушінням у найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщаємо на відстані не більш 100 м від найбільш вилученого робочого місця. Кількість унітазів у туалетах установлюється залежно від кількості працюючих в одній зміні.

Питні установки розміщаємо на відстані не більш 75 м від робочих місць. Роздача води проводиться за допомогою фонтанчиків. Душові обладнуються в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 людей при розрахунковій дії душовій 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06$$

$$N_{\text{общ}} = (33 + 3 + 3 + 1) \times 1,06 = 39 \text{ чіл}$$

З них ухвалюємо, що чоловіків 26 чіл, а жінок 13 чол.

Таблиця 3.5- Відомість розрахунків тимчасових будинків і споруджень

№	Будинок	Розрахункове кін- у робітників, чіл.	Норма на 1 працюючого, м ²	Розрахункова площа, м ²	Розміри спорудження, м.	Корисна площа, м ²	Тип будинку	будинків і
1	Контора майстра	5	4	20	9х2,7	22	П	1
2	Диспетчерська	4	7	14	6х2,7	14,2	К	2
3	Кімната відпочинку	39	0,24	9,4	9х2,7	22	П	1
4	Гардеробна (М)	26	0,8	20,8	9х2,7	22	П	2
5	Гардеробна (Ж)	13	0,8	12,1	9х2,7	22	П	1
6	Душова (М)	18	0,43	8,5	9х2,7	22	П	1
7	Душова (Ж)	9	0,43	3,9	9х2,7	22	П	1
8	Сушарка	33	0,2	6,2	9х2,7	22	П	1
9	Приміщення для обігріву	33	0,1	2,8	9х2,7	22	К	1
10	Буфет	39	0,3	13,2	9х2,7	22	П	1
11	Медпункт	39	0,1	3,9	9х2,7	22	К	1
12	Туалет (М)	26	0,07	2,8	6х2,7	14,5	К	1
13	Туалет (Ж)	13	0,09	1,2	6х2,7	14,5	К	1
14	Прохідна	-	-	-	3х2,7	7,25	К	2

3.8 Розрахунки складського господарства на будмайданчику

Для розрахунків площ складів становимо перелік основних матеріалів потребуючих складування на території будмайданчика.

Для кожного зі складованих матеріалів визначаємо тип складу, залежно від характеру матеріалу.

До всіх складів (відкритим і закритим) підводимо під'їзні дороги й проектуємо місця для розвантаження матеріалів на відстані 1 м від складу.

Таблиця 3.6 - Розрахунки площі складів

Найменування матеріалів і виробів	Тривалість споживання, дн	Потреба		Коэф-Ти		Запас матеріалів		Розрахунковий запас матеріалів	Площа складу		Фактична площа складу, м ²	Тип складу
		Загальна	Добова	Вступу матеріалів	Споживання матеріалів	Норма, дн	Розрахунковий, дн		Норма, м ²	Розрахунковий, м ²		
	T	P _{общ}	P _{сут}	ДО ₁	ДО ₂	T _н	T _р	P _{скл}	q	S _р	S _ф	
Колони	18	448 м ³	25 м ³	1,1	1,3	5	7,2	179 м ³	0,8	224	320	Отк
Балки 18 м	23	661 м ³	28 м ³	1,1	1,3	5	7,2	207 м ³	0,4	517	740	Отк
Балки	14	420 м ³	30 м ³	1,1	1,3	5	7,2	216 м ³	0,4	540	770	Отк
Стінові панелі	53	1285 м ²	24,2 м ²	1,1	1,3	5	7,2	174 м ³	2,3	75	126	Отк
Плити покриття	37	1125 м ³	30 м ³	1,1	1,3	5	7,2	218 м ³	0,5	363	519	Отк
Руберойд	47	12960 м ²	275 м ²	1,1	1,3	5	7,2	1985 м ²	22	90	128	Навіс
Пінобетонні блоки	47	240 м ³	5,1 м ³	1,1	1,3	5	7,2	37 м ³	2	18	30	Закр

3.9 Розрахунки тимчасового водопостачання

Вода на будмайданчику необхідна для виробничих, господарсько-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. Визначимо максимальне водоспоживання будмайданчика.

Загальне максимальне водоспоживання води рівно:

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 (Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}}$$

А. Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\Sigma V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t}$$

Максимальне споживання води на виробничі потреби визначаємо для періоду будівництва, коли одночасно виконуються бетонні, штукатурно-плиткові роботи й пристрій підготовки для підлог.

Отже маємо:

$$Q_{np} = \frac{\Sigma V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{5,52 \cdot 150 \cdot 1,5}{1000 \cdot 8} + \frac{70,3 \cdot 8 \cdot 1,5}{1000 \cdot 8} + \frac{68,7 \cdot 25 \cdot 1,5}{1000 \cdot 8} = 9,3 м^3$$

$$Q_{np} = \frac{\Sigma V_{доб} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 9,3 м^3$$

Б. Витрата води на господарсько-побутові потреби:

$$Q_{np} = \sum \frac{N \cdot q_1 \cdot k_2}{1000 \cdot t} = \frac{33 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8} + \frac{13 \cdot 40 \cdot 1}{1000 \cdot 0,75} + \frac{33 \cdot 30 \cdot 1,5}{1000 \cdot 8} = 1,9 м^3$$

де дана сума складається з потреб на господарсько-питні, душові установки й буфет.

В. Витрата води на гасіння пожежі:

Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі на будмайданчику становить 10 л/с, тобто:

$$Q_{пож} = 10 \cdot 3600 / 1000 = 36 м^3$$

Отже, максимальне споживання на будмайданчику становить:

$$Q_{общ} = 0,5 (Q_{пр} + Q_{хоз}) + Q_{пож} = 0,5 (9,3 + 1,9) + 36 = 41,55 м^3$$

По даним витрати води визначаємо діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{общ}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 41,55}{\pi \cdot 1,5 \cdot 3600}} = 0,0989 м$$

Ухвалюємо діаметр сталевій труби 100 мм.

На території будмайданчика розміщено чотири пожежні гідранти з відстанями між собою 70-80 м.

3.10 Розрахунки необхідної потужності трансформатора

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- виявити споживачів електроенергії на площі;
- установити необхідну потужність трансформатора;
- вибрати джерело одержання електроенергії;
- спроектувати електромережа.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{tex} \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum P_{o.v.} \cdot k_3 + \sum P_{o.n.} \cdot k_4 \right)$$

де P - споживана потужність трансформатора, кВа;

1,1 – коефіцієнт, що враховує втрати потужності в мережі;

P_n - потрібна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВа;

P_{tex} - потрібна потужність на технологічні потреби, кВа;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності;

$P_{o.v.}$ - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього висвітлення, обумовлена по питомій потужності на 1 м^2 площі приміщення, кВ*А;

$P_{o.n.}$ - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього висвітлення, обумовлена по питомій потужності на 1 м^2 площі приміщення, кВа;

K_1, K_2, K_3, K_4 - коефіцієнти попиту, що залежать від числа споживачів.

Результати розрахунків зведено в таблицю 3.7.

Таблиця 3.7 - Розрахунки потужності трансформатора

Споживач	Од. вим	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту, k	Коефіцієнт потужності, cos φ	Потрібна потужність, кВа
А. Виробничі потреби.							
Зварювальний апарат змінного струму СТЕ-24	шт.	2	54	108	0,35	0,4	94,5
Підйомник ПГС-800	шт.	2	40	80	0,5	0,6	66,67
Розчинонасос ІЗ-495	шт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Електротрамбовка ПВ-2	шт.	3	2	6	0,1	0,4	1,5
Глибинний вібратор Н-18	шт.	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6
Віброрейка З-47	шт.	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно-затирочна машина	шт.	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електрокраскопульт З-61	шт.	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор КСЭ-6	шт.	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
Разом по розділу А							167,6
Б. Внутрішнє електроосвітлення							
Побутові приміщення	100 м ²	2,92	0,6	1,752	0,8	1	1,4
Контора	100 м ²	0,73	1,5	1,095	0,8	1	0,98
Склади	100 м ²	1,53	0,3	0,46	0,35	1	0,16
Разом по розділу Б							2,54
В. Зовнішнє електроосвітлення							
Охоронне висвітлення	1000 м ²	6,95	1,	6,95	1	1	6,95
Робоче висвітлення	1000 м ²	1,56	2,4	3,75	1	1	3,75
Разом по розділу В							10,7
Усього потрібна потужність P₁							180,84
Усього потужність P = 1.1*P₁							198,92

Після підрахунку необхідної потужності трансформатора вибираємо трансформаторну підстанцію КТПН-72М-250 потужністю 250 кВ*А.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Мандриков А.П. Примеры расчета ж/б конструкций. – Стройиздат, Москва 1989г.
2. Хамзин С. К., Карасев А. К. Технология строительного производства. – М.: Высшая школа, 1989.
3. Ищенко И.И., Кутухкин Е.Г. «Лёгкие металлические конструкции одноэтажных производственных зданий» – Стройиздат, Москва 1979г.
4. В.В. Кузнецов «Стальные конструкции зданий и сооружений. (Справочник проектировщика Т. 2)». - М.: АСВ 1998г.
5. Кирнев А.Д. Организация строительного производства «Феникс», 2006г..
6. Снежко А.П., Батура Г.М. «Технология строительного производства». Киев 1991г.
7. Дикман Л.Г. «Организация и планирование строительного производства». 1998г.
8. Сугробов Н. П. Охрана труда на производстве монтажных работ. – М.: Стройиздат, 1990г.
9. Притула С.Ф. Технологія будівельних процесів: навчальний посібник / С.Ф. Притула– К. : ІЗМН, 1996. – 140 с.
10. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов: учебник / В.А. Веселов. – М.: Стройиздат, 1990. – 240 с.
11. Далматов Б. И. Механика грунтов, основания и фундаменты: учебник / Б. И. Далматов. Л. : Стройиздат, 1988. – 345 с.
12. Бартоломей А. А. Основы расчёта свайных ленточных фундаментов по предельно допустимым осадкам: учебник / А. А. Бартоломей. – М. : 1982. – 180 с.
13. Бойко М. Д. Техническое обслуживание и ремонт зданий и сооружений: учебник / М. Д. Бойко. – М. : Стройиздат, 1993-208 с.
14. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: Основні положення : ДБН А.3.2-2-2009. – [Чинний від

2012-04-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. -94 с. – (Національні стандарти України).

15. Загальні технічні умови. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій: Основні положення : ДСТУ 3760:2006. – [Чинний від 2007-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. -28 с. – (ISO 6935-2:1991, NEO).

16. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).

17. Система проектної документації для будівництва. : Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 75 с. – (Національний стандарт України).

18. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових креслень.: ДСТУ Б А.2.4-10:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 8 с. – (Національні стандарти України).

19. Буфатина И. Порядок учета доходов и расходов // Все о бухгалтерском учете – 2001. - № 56..

20. Буфатина И. Учет в производстве // Все о бухгалтерском учете – 2001. - № 57.

21. Бухгалтерский словарь: настольная книга / Сост. Азизян К.С, ред. Нетесин Н.И.. – М.,: Баян,1994. – 208 с.

22. Бухгалтерский учет в промышленности и капитальном строительстве: Учебное пособие / П.П. Новиченко, Ф.П. Васин, М.М. Рендуков и др.; Под ред. П.П. Новиченко. – М.: Финансы и статистика, 1983. – 360 с.

23. Бухгалтерский учет в строительной организации: Справочник / В.М. Смехов, А.Е. Скопенко, В.Н. Осипчук, В.Н. Дмитрук. – К.: Будивельник, 1989 – 400 с.: ил.

24. Бухгалтерский учет в строительстве: Учебник / М.Ф. Дьячков, А.А. Баширов, Я.И. Гуральник и др.; Под ред. М.Ф. Дьячкова. – М.: Финансы и статистика, 1984. – 383 с.
25. Бухгалтерский учет: учебник / А.С. Бакаев, Л.С. Безруких, Н.Д. Врублевский и др.; Под ред. П.С. Безруких. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Бухгалтерский учет, 2002. – 719 с.
26. Бухгалтерский учет: Учебник / П.С. Безруких, В.Б. Ивашкевич, А.Н. Кашаев и др.; Под ред. П.С. Безруких. – М.: Финансы и статистика, 1982. – 456 с.
27. Бухгалтерський облік в Україні. Навч. посібник. За ред. Р.Л. Хом'яка. – 2-ге вид., доп. і перероб. – Львів: Національний університет “Львівська політехніка”, 2003. – 820 с.
28. Бухгалтерський фінансовий облік. Підручник / За ред. проф. Ф.Ф. Бутинця. – Житомир: ЖІТІ, 2000. – 608 с.
29. Валебникова Н.В., Василевич И.П. Современные тенденции управленческого учета // Бухгалтерский учет – 2000. - № 18.
30. Валентинова Т. Формирование себестоимости в строительстве // Все о бухгалтерском учете – 2005. - №103 (1136).
31. Введение в философию: Учебник для вузов. В 2 частях. Ч. 2 / Фролов И.Т., Араб-Оглы Э.А., Арефьева Г.С. и др. – М.: Политиздат, 1990. – 639 с.
32. Вечканов Г.С., Вечканова Г.Р. Современная экономическая энциклопедия. – Спб., Издательство «Лань», 2002. – 880 с.
33. Войтенко Т. О распределении общепроизводственных расходов // Налоги и бухгалтерский учет – 2000. - № 39.
34. Волков Н.Г. Бухгалтерский учета в строительстве. – М.: Финансы и статистика, 1990. 240 с.
35. Все положения по бухгалтерскому учету. – М.: Юрайт-Издат, 2004. – 174 с.

36. Гавриленко А.Г., Кирнос А.И. Управление качеством: Учебное пособие. – Макеевка: ДонГАСА, 2001. – 302 с.
37. Гаєвський Б.А. Основи науки управління: Навч. посібник. – К.: Мауп. – 1997. – 112 с.
38. Гнилицкая Л. Проблемы внедрения управленческого учета на предприятиях Украины // Бухгалтерский учет и аудит – 2001. - № 9.
39. Голов С.Ф. Управленческий учет: Учебник. – К.: Либра, 2004. – 576 с.
40. Горностаєва В.М. Система внутрішньої звітності центрів відповідальності на торговельних підприємствах // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Обліково-аналітичні системи: глобальний і національний аспекти”, 16 – 17 травня 2006 року. – Полтава: РВЦ ПУСКУ, 2006. – Ч. 1. – 296с.
41. Грабова Н.М. Теорія бухгалтерського обліку: 2001: Навч. посібник / Під ред. М.В. Кужельного. - 6-те вид. – К.: А.С.К., 2001. – 272 с.
42. Гуральник Я.И. Журнально-ордерная система в строительстве. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 254 с.
43. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2012. – [Чинний від 2012-07-01]. – К. : Держстандарт України, 2012. – 29 с. (Національні стандарти України).
44. Система проектної документації для будівництва. : Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.: ДСТУ Б А.2.4-7:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 75 с. – (Національний стандарт України).
45. Система проектної документації для будівництва. Правила виконання ескізних креслень загальних видів нетипових креслень.: ДСТУ Б А.2.4-10:2009. – [Чинний від 2009-01-24]. – К. : Держстандарт України, 2009. – 8 с. – (Національні стандарти України).
46. Система проектної документації для будівництва. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів: ДСТУ Б В.1.2-3:2006.

– [Чинний від 1 січня 2007]. – К. : Держстандарт України, 2007. – 14 с. – (Національні стандарти України).