

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БУДІВНИЦТВА І
АРХІТЕКТУРИ

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

Київ 2023

УДК 69.003

О64

Укладачі: М.О. Шебек, канд. техн. наук, професор
М.В. Клис, канд. техн. наук
В.В. Титок, канд. екон. наук, доцент
О.М. Ємельянова, канд. наук з держ. управ., доцент
О.А. Тугай, д-р техн. наук, професор
О.В. Дубинка, канд. техн. наук
О.О. Демидова, канд. техн. наук, доцент
В.І. Савенко, канд. техн. наук, доцент
І.С. Нестеренко, канд. техн. наук, доцент
В.В. Орищенко, асистент

Рецензент В.О.Поколенко, д-р техн. наук, професор

Відповідальний за випуск О.А. Тугай, д-р техн. наук, професор

*Затверджено на засіданні кафедри організації та управління
будівництвом, протокол № 7 від 23 січня 2024 р.*

Організація та управління будівництвом: методичні вказівки
О64 до виконання курсової роботи / Уклад. М.О. Шебек та ін. – К.:
КНУБА, 2024. – 52 с.

Містить завдання та склад курсової роботи, наскрізний приклад виконання роботи за вихідними даними першого варіанту завдання, вказівки до оформлення графічної частини роботи, схему об'єкта будівництва та характеристики об'ємно–планувальних рішень для кожного варіанта.

Призначено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання.

© КНУБА, 2023

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Курсова робота є складовою частиною вивчення дисципліни «Організація та управління будівництвом». Спрямована на надання студентам комплексних знань щодо організації промислових будівель і впровадження прогресивних методів у сфері будівництва. Курсова робота, що є важливою частиною цієї дисципліни, дозволяє студентам закріпити та розширити теоретичні знання, набуті під час навчання, і розвинути практичні навички в організації та плануванні будівельних проєктів.

Курсова робота виконується згідно з вимогами та вказівками ДБН А.3.1–5:2016 «Організація будівельного виробництва».

Курсова робота включає розрахунково–пояснювальну записку та графічну частину. В розрахунково–пояснювальній записці представлені обґрунтування прийнятих рішень, розрахунки, схеми та таблиці, тоді як графічна частина включає графік зведення об'єкта та будівельний план.

Робота складається з п'яти розділів: характеристика об'єкту та умов будівництва, загальні рішення щодо організації будівництва, організація виконання будівельно–монтажних робіт, проектування будівельного генерального плану об'єкта та техніко–економічні показники. Кожен розділ розробляється з урахуванням нормативних документів та довідкової літератури, передбачаючи застосування сучасних методів організації та технологій будівництва для оптимізації витрат ресурсів. Рішення, прийняті в процесі проектування, мають бути обґрунтовані та відображати якість і ефективність вирішення поставлених завдань.

ЗАВДАННЯ

Видано студенту _____

/прізвище, ім'я, по батькові/

Факультет – будівельний

Курс _____, група _____

Керівник роботи _____

/посада, прізвище, ім'я, по батькові/

Дата видачі " ____ " _____ 20__ р.

Дата здачі " ____ " _____ 20__ р.

ТЕМА РОБОТИ

Будівництво _____

Варіант _____

ВИХІДНІ ДАНІ

1. Район будівництва _____
2. Гідрогеологічні умови будівельного майданчика.
3. Об'ємно–планувальні та конструктивні рішення основного об'єкта будівництва приймаються за схемою (додаток 1) варіант № ____ (додаток 2) або згідно робочих креслень, які додаються до завдання.
4. Схема генерального плану земельної ділянки, яка відведена для будівництва.
5. Початок будівництва _____
6. Тривалість будівництва визначається за ДСТУ Б А. 3.1–22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів». У зв'язку з тим, що нормами передбачено визначення строків будівництва підприємств, тривалість будівництва головного корпусу заводу можна брати в межах 70–90% загальної тривалості будівництва усього заводу.
7. Постачання будівництва бетоном та розчином передбачено – централізовано з бетонно–розчинового вузла, який розташований на будівельному майданчику /потрібне підкреслити/.
8. Постійні інженерні мережі водопостачання, енергозбереження та шляхи приймаються за схемою генплану земельної ділянки.
9. Постачання будівництва матеріалами, конструкціями та деталями фіксується в таблиці:

Найменування	Звідки надходять	Відстань перевезень, км	Тип транспорту
Збірні залізобетонні конструкції та вироби	Завод ЗБК		Автотранспорт
Місцеві матеріали	Кар'єр		Автотранспорт
Технологічне обладнання	Склади замовника		Автотранспорт

10. Додаткові вихідні дані:

СКЛАД КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота складається з графічної частини та розрахунково–пояснювальної записки.

В графічній частині розробляється графік зведення об'єкта та будівельний генеральний план.

В розрахунково–пояснювальній записці наводяться розрахунки та обґрунтування вирішень, схеми, таблиці. До пояснювальної записки додається завдання.

Розрахунково–пояснювальна записка розробляється в такій послідовності:

Вступ

Розділ 1. Характеристика об'єкту та умов будівництва.

1.1. Характеристика об'ємно–планувальних та конструктивних рішень, прийнятих по об'єкту.

1.2. Характеристика умов будівництва.

Розділ 2. Загальні рішення з організації будівництва об'єкта.

2.1. Визначення планової тривалості будівництва об'єкта.

2.2. Основні рішення по організації та технології будівництва.

Розділ 3. Організація будівельно–монтажних робіт.

3.1. Визначення обсягів будівельно–монтажних робіт.

3.2. Вибір основних монтажних механізмів.

3.3. Проектування сітьового графіка будівництва об'єкту.

Розділ 4. Проектування будівельного генерального плану об'єкта.

4.1. Визначення потреби в адміністративних та санітарно–побутових приміщеннях.

4.2. Визначення потреби в складських приміщеннях.

4.3. Розрахунок тимчасового водопостачання.

4.4. Визначення потреби будівництва в енергоресурсах.

4.5. Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення.

4.6. Розробка графічної схеми будгенплану.

4.6.1. Основні положення по організації будівельного майданчика при зведенні окремого об'єкта.

4.6.2. Рекомендації щодо розміщення об'єктів тимчасового будівельного господарства при проектуванні будгенплану.

Розділ 5. Основні техніко–економічні показники.

Список рекомендованої літератури.

ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота розробляється у складі розрахунково–пояснювальної записки зі схемами і таблицями та графічної частини.

1. Графічна частина виконується на папері формату А2 (допускають оформлення у більшому форматі) (сітьовий графік зведення об'єкта – 1 аркуш, будівельний генеральний план – 1 аркуш).

2. Пояснювальна записка (30–40 сторінок), сторінки нумеруються.

НАСКРІЗНИЙ ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ РОБОТИ (за вихідними даними першого варіанту завдання)

Розділ 1. Характеристика об'єкту і умов будівництва

1.1. Характеристика об'ємно–планувальних та конструктивних рішень прийнятих по об'єкту

Промислова будівля складається з двох одноповерхових багатопрольотних блоків прямокутної форми, що зводиться з метою експлуатації підприємств з горизонтальним технологічним процесом виробництва.

У проекті прийнято, що в кожному прольоті встановлюється по 4 крани вантажопідйомністю 20т. З цією метою по колонах будуть улаштовані підкранові балки.

В будівлі встановлено 12 воріт(в кожному прольоті).

План промислової будівлі наведено на рис. 1.1.

Кількість прольотів в блоці 1: розміром 24м – 1, 30м – 3, ширина блоку – 114 м, довжина – 72 м. Крок зовнішнього ряду колон – 12 м, внутрішнього – 12 м.

Кількість прольотів в блоці 2: розміром 18м – 4, ширина блоку – 72 м, довжина – 180 м. Крок зовнішнього ряду колон – 12 м, внутрішнього – 12 м.

По торцях будівель для кріплення стінових панелей запроектовані фахверкові колони через 6м. Плити покриття прийнято розміром 12×3 м у всіх прольотах.

За відмітку /0,000/ прийнято чисту підлогу. Відмітка низу кроквяної конструкції – 11,1 м. Поперечний розріз будівлі показано на рис. 1.2.

По осі «15» в другому блоці влаштований температурний шов. По осі «5» влаштований осадочний шов що розділяє два блоки.

Для зведення елементів каркасу будівлі (фундаментних балок, колон, кроквяних і підкроквяних ферм, підкранових балок) використовуються типові збірні залізобетонні конструкції.

Огороджуючи конструкції будівлі виконуються із збірних керамзитобетонних панелей і металевих віконних рам, які встановлюють по всьому периметру будівлі.

Стінові рядові панелі виготовляють довжиною 6м та 12м і висотою 1,2м , 1,8 м. Розміри панелей віконних рам відповідають розмірам рядової стінової панелі. При вирішенні фасаду будівлі передбачено встановлення по фундаментних балках цокольну стінову панель висотою 1,8 м. Фасад наведений на рис. 1.3.

Фундаменти під каркас прийняті ступінчасті збірні залізобетонні з підколониками. Розміри фундаментів визначаються розрахунком залежно від несучої здатності ґрунту і навантаження що сприймається фундаментом. При розробці ескізного проекту розміри ступенів опорної частини фундаментів крайнього і середнього рядів умовно приймаються рівними і встановлюються залежно від виду ґрунту та величини прольоту. Геометричні розміри підосви фундаментів під колони, що розміщені на температурному шві збільшуються в 1,6 рази. Об'єм фундаменту середнього ряду, розміщеного на температурному шві умовно приймається в 1,6 раз більше від об'єму рядового фундаменту середнього. Конструктивні рішення фундаментів, які розміщені в місцях примикання окремих складових частин цеху і є водночас опорою для колон цих частин умовно не розглядаються і приймаються рівними за об'ємами фундаментами розташованими на температурному шві.

Фундамент під устаткування запроектовано у вигляді плити товщиною 30 см, на щебеневій основі товщиною 10см.

Покрівля – утеплена з покриттям у три шари руберойдом.

Внутрішні опоряджувальні роботи передбачають вапняне фарбування стель, стін і колон, масляне фарбування колон на висоту 1,8 м, цокольної панелі та віконних рам.

Зовнішнє опорядження будівлі передбачає фарбування силікатними складами з попереднього розшивкою швів стінових панелей, за винятком цокольної, яку облицьовують плиткою, й масляне фарбування віконних рам.

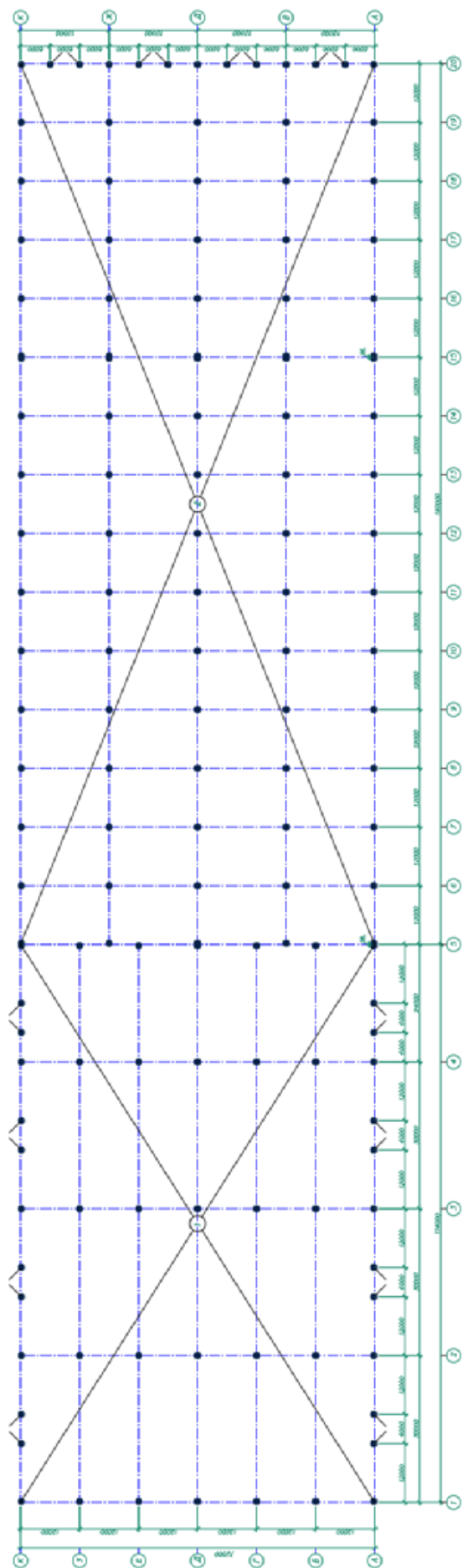


Рис 1.1. План промислової будівлі

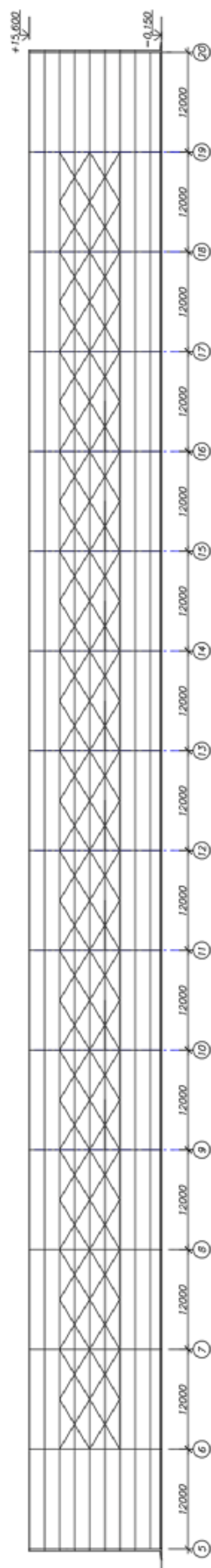


Рис 1.3. Фасад 2-го блоку

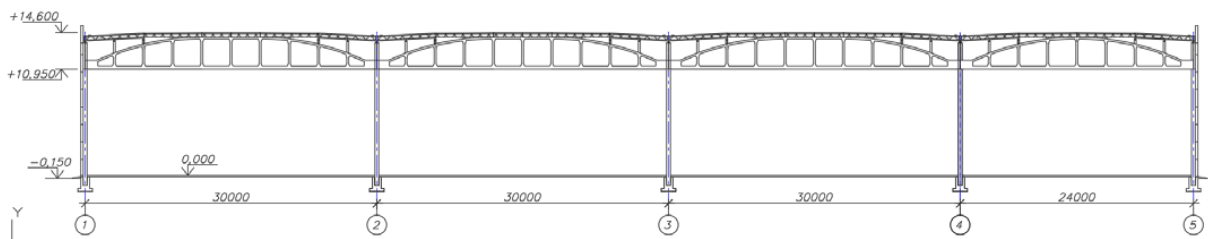


Рис 1.2. Розріз 1-го блоку

По периметру будинку на ширину 1,0 м передбачено спорудження вимощення з асфальтовим покриттям на щебеневій основі.

1.2. Характеристика умов будівництва

Відстань до існуючої автодороги й точок підключення до джерел енергоресурсів (електропостачання, водопостачання, теплопостачання, каналізації, газопостачання, зв'язку) – 2,0 км.

Усі будівельні матеріали, вироби та конструкції надходять на будівельний майданчик зі складів організацій, які беруть участь у спорудженні об'єктів, розташованих на відстані 10 км від будівельного майданчика.

Постачання будівництва бетоном, асфальтом та розчином передбачено централізовано з бетонно-розчинового вузла, який розташований на будівельному майданчику.

Усі будівельні машини та агрегати, що потрібні для спорудження об'єкта, можна залучити з баз механізації організацій, які беруть участь у зведенні об'єкта.

При виконанні проекту прийнято наступний розподіл обсягів робіт за організаціями, які залучаються до будівництва об'єкта: БМУ–1 – виконує загальнобудівельні роботи, у тому числі зведення підземних частин будівлі; БМУ–2 – монтаж наземних конструкцій каркаса будівлі й стінового огороження; БМУ–3 – виконує спеціалізовані роботи (електромонтажні, сантехнічні, монтаж технологічного устаткування й пускалоналагоджувальні роботи).

Розділ 2. Загальні рішення з організації будівництва об'єкта

2.1. Визначення планової тривалості будівництва об'єкта

Тривалість зведення промислових будівель визначається відповідно до положень ДСТУ Б А. 3.1–22:2013 «Визначення тривалості будівництва

об'єктів», де основним критерієм є загальна площа будівлі, наведено в табл.2.1.

Цей нормативний документ надає методику для розрахунку часу, необхідного для зведення об'єктів, з урахуванням їх розмірів та інших характеристик

Заплановану тривалість зведення об'єкта з огляду на прийнятий ступінь опрацювання проектних рішень приймають на 15% меншою від нормативної.

Загальна площа будівлі:

$$S = 72 \times 114 + 180 \times 72 = 21168 \text{ м}^2$$

Загальний об'єм будівництва:

$$V = 21168 \times 15,6 = 330220,8 \text{ м}^3$$

Визначаємо тривалість будівництва методом екстраполяції:

Загальна тривалість:

$$T = 32,4 \times 22 = 713 \text{ днів}$$

Остаточню приймаємо нормативну тривалість на 15% меншу:

$$T = 713 \times 0,85 = 606 \text{ днів}$$

Підготовчий період:

$$T_{\text{п}} = 6,1 \times 22 = 134 \text{ дня}$$

Таблиця 2.1

Визначення тривалості будівництва об'єкту

Характеристика і назва об'єкту	Вид нормативного документа	Норма тривалості будівництва, міс.			
		загальна	У тому числі		
			підготовчий період	передача устаткування в монтаж	монтаж устаткування
Одноповерховий універсальний корпус цеху (загальний об'єм цеха 120 тис.м3)	ДСТУ Б А. 3.1–22:2013	24	4	15–20	<u>6</u> 17–22
Одноповерховий універсальний корпус цеху (загальний об'єм цеха 330,22 тис.м3)	Прийнята	32,4	6,1	23–69	<u>10</u> 25–70

2.2. Основні рішення по організації та технології будівництва

З метою ефективного скорочення строків будівництва через паралельне ведення робіт, конструкцію заводського цеху поділяють на дві секції по температурному або деформаційному шву. Перша секція в осях: 1–5, а друга: 5– 20. Всі елементи, розташовані на осі 5, відносяться до першої секції. Роботи в цих секціях проводяться послідовно, спочатку в першій, а потім у другій секції.

У зв'язку з відсутністю підземних виробничо–технологічних споруд, використовується закритий метод будівництва. Для проведення земляних робіт залежно від їх характеру застосовуються наступні механізми:

Бульдозери потужністю 130 к.с. для робіт зі зняття рослинного шару, рівняння території та зворотного засипання котлованів.

Драглайни з ковшем об'ємом 0,5 м³ для розкопок котлованів і окремих траншей.

Виходячи з глибини закладання фундаментів під каркас будівлі та фахверкових колон, прийнятого кроку та розмірів опорної частини по рядах "А", "К" та "20" передбачається розробка суцільних траншей на всю довжину цеху, а під решту фундаментів – окремих котлованів.

Ґрунт, що видалений для подальшого зворотного засипання, буде тимчасово зберігатися в визначених місцях. Надлишки ґрунту транспортуватимуться з будмайданчика до резервних ділянок територіального району.

Встановлення монолітних залізобетонних фундаментів під опорний каркас цеху виконуватиметься за допомогою самохідних стрілових кранів із використанням армопалубкових блоків і армосіток.

Монтаж секційних конструкцій каркасу і стін цеху проводитиметься за допомогою самохідних стрілових кранів.

Спорудження силової плити планується здійснювати за допомогою бетоноукладачів.

Транспортування матеріалів для покрівельних робіт здійснюватиметься з використанням ліфтів та спеціальних установок для механізованої подачі мастики на дах.

Спеціалізовані роботи, такі як монтаж технологічного обладнання, сантехнічні та електротехнічні роботи, планується виконувати за допомогою мостових кранів.

Розділ 3. Організація будівельно–монтажних робіт

3.1. Визначення обсягів будівельно–монтажних робіт

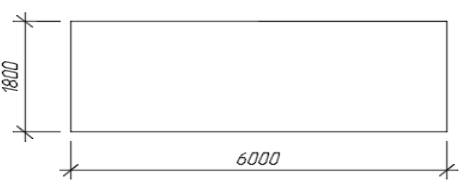
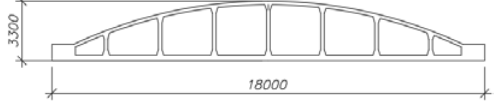
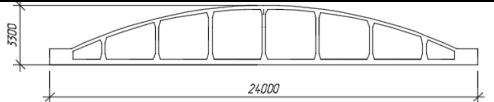
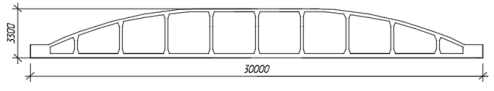
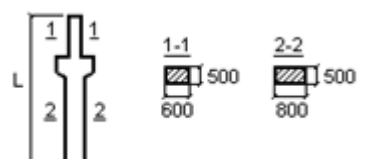
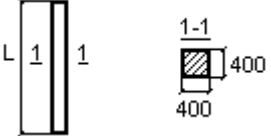
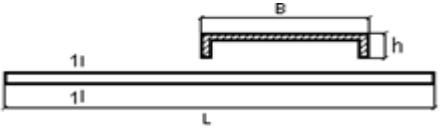
Для точного визначення обсягів робіт необхідно провести детальні розрахунки залізобетонних елементів, що використовуються при будівництві. Ця інформація зібрана і представлена у Відомості залізобетонних елементів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1

Відомості залізобетонних елементів

№	Назва елементу	Марка	Кількість		Схема, розміри
			1 блок	2 блок	
1	2	3	4	5	6
1	Фундамент під рядові і фахверкові колони	ФМ–1	48	60	
2	Фундамент під спарені колони що встановлюються в температурних швах	ФМ–2	3	5	
3	Фундаментні балки (6м)	ФБ–1	2	8	
4	Фундаментні балки (12м)	ФБ–2	44	75	
5	Стінові панелі (1,2х12м)	СП–1	20	30	
6	Стінові панелі (1,8х12м)	СП–2	144	136	
7	Стінові панелі (1,2х6м)	СП–3	2	8	

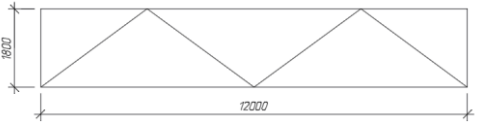
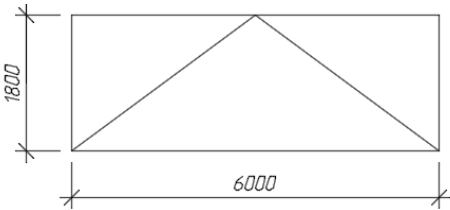
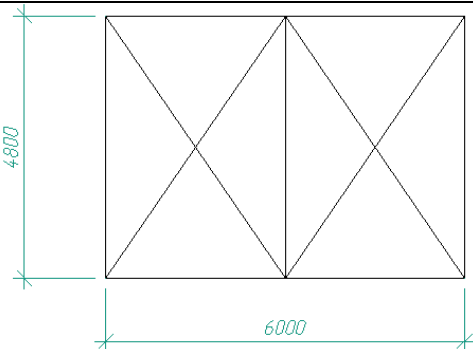
Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
8	Стінові панелі (1,8х6м)	СП-4	64	80	
9	Ферма (18м)	Ф-1	0	60	
10	Ферма (24м)	Ф-2	7	0	
11	Ферма (30м)	Ф-3	21	0	
12	Колона крайнього ряду (Н=12м)	К-1	21	37	
13	Колона середнього ряду (Н=12м)	К-2	15	45	
14	Колона фахверкова (Н=12м)	К-3	16	8	
15	Плита покриття (12м)	П-1	456	720	
16	Підкранові балки (12м)	ПБ-1	30	75	

Необхідно визначити тип та кількість вікон та воріт. Ця інформація зібрана і представлена у Відомості заповнення прорізів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Відомості заповнення прорізів

№	Назва елементу	Марка	Кількість		Схема, розміри
			1 блок	2 блок	
1	Рами віконні	В-1	16	104	
2	Рами віконні	В-2	16	8	
3	Ворота	В-3	8	4	

Обсяги робіт розраховані згідно із заданою номенклатурою робіт і прийнятою схемою розбивки об'єкта на ділянки за розробленими кресленнями ескізного проекту та укрупненими показниками. Результати розрахунку наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Визначення обсягів будівельно-монтажних робіт

№	Назва роботи	Кількість		Од. вим.	Примітка
		1 блок	2 блок		
1	2	3	4	5	6
1	Підготовчий період	134		днів	
2	Розробка ґрунту із завантаженням на екскаватором автотранспорт	105,9	176,6	м ³	1) $V_1 \times m \times n + V_2 \times m \times n = 2,53 \times 0,75 \times 48 + 6,62 \times 0,75 \times 3 = 105,9$ 2) $V_1 \times m \times n + V_2 \times m \times n = 2,53 \times 0,75 \times 80 + 6,62 \times 0,75 \times 5 = 176,6$
3	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	21,54	36	м ³	$V_B = V - V_\phi$ 1) $105,9 - 1,6 \times 48 - 2,52 \times 3 = 21,54$ 2) $176,6 - 1,6 \times 80 - 2,52 \times 5 = 36$

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
4	Доробка ґрунту вручну	31,77	52,98	м³	$V_H = 0,3 \times V$ 1) $105,9 \times 0,3 = 31,77$ 2) $176,6 \times 0,3 = 52,98$
5	Зворотна засипка ґрунту	19,38	32,4	м³	$V_{33} = (V - V\phi) \times 0,9 = V_8 \times 0,9$ 1) $21,54 \times 0,9 = 19,38$ 2) $36 \times 0,9 = 32,4$
6	Влаштування збірних фундаментів стаканного типу під каркас будівлі	51	85	шт.	
7	Влаштування санітарно–технічних вводів	3115,75	4919,61	грн	1) $(72 \times 114 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,1 = 3115,75$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,1 = 4919,61$
8	Влаштування електротехнічних вводів	2492,6	3935,6	грн	1) $(72 \times 114 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,08 = 2492,6$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,08 = 3935,6$
9	Влаштування бетонної основи під підлоги	2462,4	3888,0	м³	1) $(72 \times 114) \times 0,3 = 2462,4$ 2) $(72 \times 180) \times 0,3 = 3888$
10	Монтаж збірних залізобетонних фундаментних балок	46	83	шт.	
11	Монтаж колон каркасу вагою до 10	52	90	шт.	
12	Монтаж підкранових балок вагою до 5т	30	75	шт.	
13	Монтаж кроквяних ферм 18м	0	60	шт.	
14	Монтаж кроквяних ферм 24м	7	0	шт.	
15	Монтаж кроквяних ферм 30м	21	0	шт.	
16	Монтаж плит покриття	456	720	шт.	
17	Монтаж стінових панелей	230	254	шт.	
18	Внутрішнє олійне фарбування цокольної панелі стін	360	518,4	м²	1) $1,2 \times 72 + 1,2 \times 114 \times 2 = 360$ 2) $1,2 \times 180 \times 2 + 72 \times 1,2 = 518,4$
19	Зовнішнє облицювання цокольної панелі стін	360	518,4	м²	1) $1,2 \times 72 + 1,2 \times 114 \times 2 = 360$ 2) $1,2 \times 180 \times 2 + 72 \times 1,2 = 518,4$
20	Влаштування покрівлі:				
	–влаштування пароізоляції	8208	12960	м²	1) $72 \times 114 = 8208$
	–укладка утеплювача	1641,6	2592	м³	2) $180 \times 72 = 12960$
	–влаштування вирівнюючої стяжки	8208	12960	м²	1) $72 \times 114 \times 0,2 = 1641,6$
	–влаштування рулонної покрівлі	8208	12960	м²	2) $180 \times 72 \times 0,2 = 2592$

Закінчення таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6
21	Підготовка поверхні залізобетонних конструкцій під фарбування	2520	5501,2	м ²	1) $(72 \times 15,6 + 2 \times 114 \times 15,6) - 2160 = 2520$ 2) $(180 \times 2 \times 15,6 + 72 \times 15,6) - 1238 = 5501,2$
22	Внутрішнє вапняне фарбування стін і стель	2520	5501,2	м ²	1) $(72 \times 15,6 + 2 \times 114 \times 15,6) - 2160 = 2520$ 2) $(180 \times 2 \times 15,6 + 72 \times 15,6) - 1238 = 5501,2$
23	Зовнішнє фарбування фасаду силікатними сумішами	2520	5501,2	м ²	1) $(72 \times 15,6 + 2 \times 114 \times 15,6) - 2160 = 2520$ 2) $(180 \times 2 \times 15,6 + 72 \times 15,6) - 1238 = 5501,2$
24	Монтаж металевих віконних рам	518,4	2332,8	м ²	1) $(16 \times 1,8 \times 12 + 16 \times 1,8 \times 6) = 518,4$ 2) $(104 \times 1,8 \times 12 + 8 \times 1,8 \times 6) = 2332,8$
25	Влаштування цементної підлоги товщиною 30 мм	8208	12960	м ²	1) $72 \times 114 = 8208$ 2) $180 \times 72 = 12960$
26	Влаштування відмостки	300	432	м ²	1) $1 \times 72 + 1 \times 2 \times 114 = 300$ 2) $1 \times 180 \times 2 + 72 \times 1 = 432$
27	Монтаж технологічного устаткування	100662,9	158941,4	грн	1) $(114 \times 72 \times 14,6) \times 0,84 = 100662,9$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,84 = 158941,4$
28	Внутрішньо електротехнічні роботи	28041,8	44276,5	грн	1) $(114 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,9 = 28041,8$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,9 = 44276,5$
29	Внутрішньо санітарно-технічні роботи	28041,8	44276,5	грн	1) $(114 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,9 = 28041,8$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,26 \times 0,9 = 44276,5$
30	Пусконаладжувальні роботи	100662,9	158941,4	грн	1) $(114 \times 72 \times 14,6) \times 0,84 = 100662,9$ 2) $(180 \times 72 \times 14,6) \times 0,84 = 158941,4$
31	Здача об'єкту:	10		дні	

3.2. Вибір основних монтажних механізмів

Для монтажу збірних конструкцій та стінових огорожень використовуються самохідні стрілові крани, з попереднім розташуванням усіх монтажних елементів, крім кроквяних ферм, монтаж яких планується здійснювати прямо з транспортного засобу. На будівельному майданчику укрупнення конструкцій не передбачено. Доставка та подача конструкцій

на монтажну ділянку організовується безпосередньо від постачальника, а для здійснення попереднього розвантаження планується використання автокрана у дні поставки конструкцій.

Монтажні роботи розвиваються у поздовжньому напрямку, з дотриманням встановленої черговості за ділянками, відповідно до їх нумерації. Виконання монтажу передбачається мішаним способом. В першу чергу монтуються фундаменти, за ними – фундаментні балки, далі – несучі колони каркаса, підкранові балки, елементи покриття (підкроквяні та кроквяні ферми, плити покриття), і завершальним етапом є монтаж стінових панелей.

Для кожного з монтажних потоків вибирається відповідний монтажний кран, що забезпечує послідовне встановлення всіх збірних елементів, з урахуванням необхідних технологічних перерв. При виборі типу крана визначають необхідні робочі параметри для монтажу окремих елементів, які встановлюються графоаналітичним методом (рис.3.1-3.3). При монтажі колон важливими монтажними параметрами є:

1. Вага, яка піднімається;
2. Висота підйому крюка;
3. Виліт стріли;

Визначення монтажною ваги:

$$Q_M = Q_{ПП} + Q_O + Q_T$$

де $Q_{ПП}$ – монтажна вага плити покриття, 6,20 т;

Q_O – вага оснастки для підйому покриття;

Q_T – вага такелажної оснастки (сходів, кондукторів, помостів і т.п.), 1,08 т.

Визначення монтажною висоти плити покриття (висоти підйому крюка крану):

$$H_M = H_y + H_B + H_{ПП} + H_O$$

H_M – монтажна висота (висота підйому крюка);

H_y – перевищення відмітки, на яку встановлюється конструкція, над рівнем стоянки крану;

H_B – зазор безпечності роботи, який визначається відстанню між верхом опори установки і низом елемента, що монтуються (приймаємо – 0,5 м);

$H_{ПП}$ – висота елемента, що монтуються, м;

H_O – висота монтажною оснастки 3,5 м.

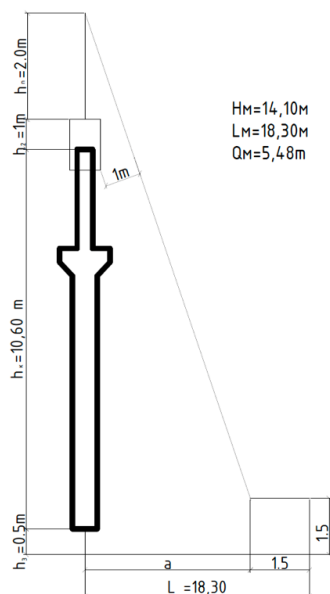


Рис 3.1. Схема монтажу колони

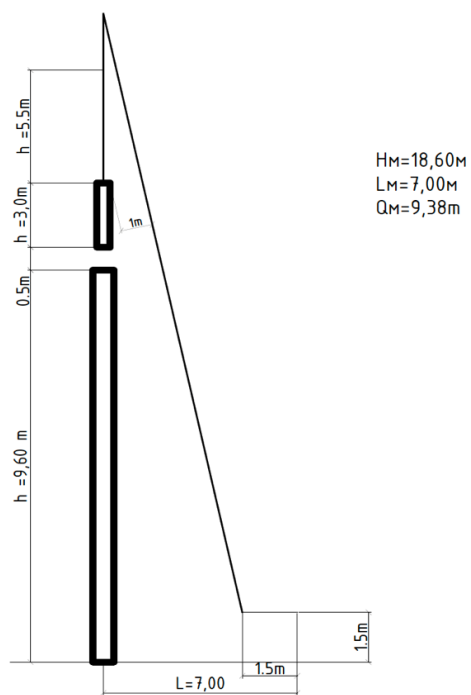


Рис 3.2. Схема монтажу ферми

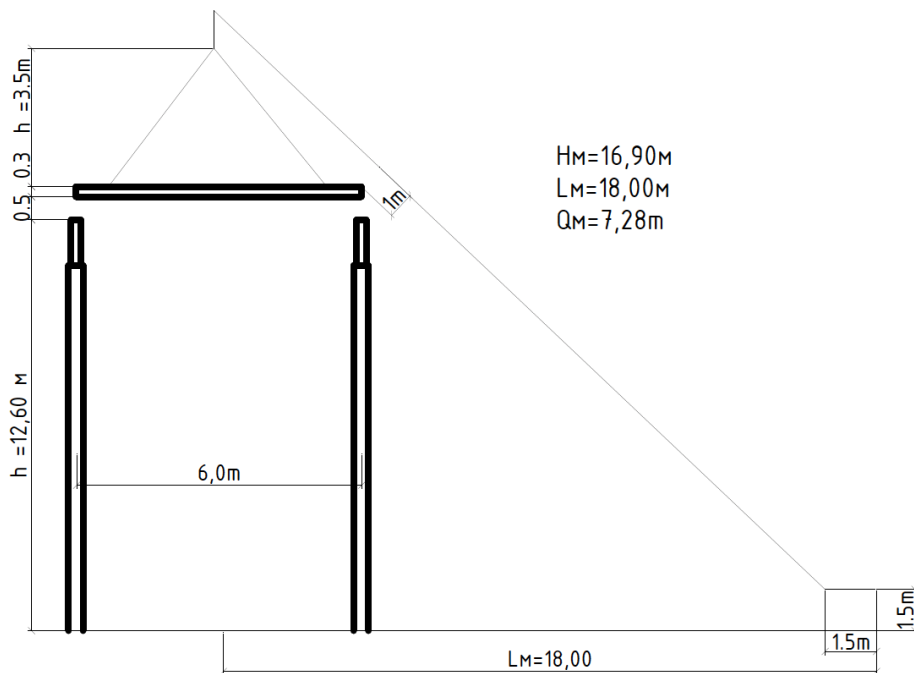


Рис 3.3. Схема монтажу плити покриття

На основі розрахунків необхідних характеристик, що визначаються за даними з довідників (графіків зміни вантажопідйомності та висоти підйому гака в залежності від довжини та вильоту стріли), здійснюється вибір кранів, які відповідають потрібним параметрам (рис. 3.4).

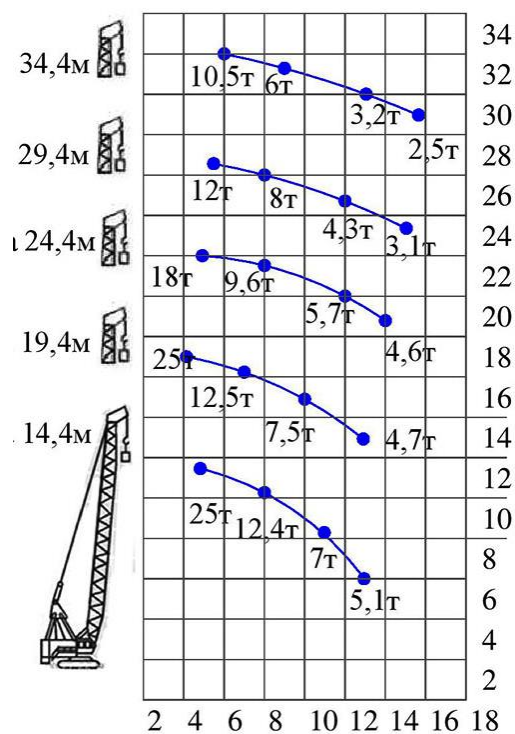


Рис 3.4. Графіків зміни вантажопідйомності та висоти підйому гака в залежності від довжини та вильоту стріли для крану МКГ–25БР

Остаточний варіант добирається за критеріями "максимальне використання крана за його вантажопідйомністю при використанні мінімальної та потрібної довжини стріли".

Результати вибору кранів підводяться у таблиці 3.4. Остаточне рішення про вибір зроблено з урахуванням зручності проведення монтажних робіт, оскільки розглянуті кількісні критерії доповнюють один одному або близькі за значенням.

Таблиця 3.4

Результати вибору кранів

№ п/п	Найменування конструкцій		Од. вим.	Монтовані конструкції		
				Колона	Покриття	Стінові панелі
Потрібні показники						
1	Висота підйому стріли		м	14,1	18,6	16,1
2	Виліт стріли		м	18,3	7,0	17,2
3	Довжина стріли		м	19,0	27,8	20,3
4	Монтажна маса конструкцій, Q _м		т	5,48	7,28	10,58
Параметри крану				Прийняті крани		
				МКГ–25БР		
1	Висота підйому крюка, Н _м	max	м	31	20,8	10
		min	м	–	9,2	–
		раб	м	11,8	18,5	8
2	Виліт стріли	max	м	27,3	26,1	20
		min	м	4,5	8,2	4
		раб	м	14,8	16,0	18,3
3	Вантажопідйомність	max	т	25	23	10
		min	т	–	3,4	0,4
		раб	т	9,48	9,9	5,48
4	Довжина стріли		м	21,8	29,5	20,3

3.3. Проектування сітьового графіка будівництва об'єкту

Після встановлення номенклатури, підрахунку обсягів робіт (табл.3.3) і вибору будівельних машин (табл.3.4), заповнюється основна частина таблиці 3.5 вихідних даних:

- у графу 2 заносяться дані табл. 3.3 з урахуванням розбивки будинку на ділянки з метою більш швидкого відкриття фронту для виконання наступних робіт. Роботи, що входять у зазначені комплекси, записуються відповідно до прийнятої кількості ділянок, наприклад, ущільнення ґрунту щебенем – на першій і на другій ділянках.

У графу 5 заносяться дані нормативного джерела.

Графи 6 і 7 заповнюються відповідно до даних нормативного джерела.

Нормативні витрати машино-змін і людино-днів на весь обсяг (графи 8, 9) одержують множенням норми на обсяг роботи; прийняті витрати (графи 10, 11) знаходять округленням нормативних витрат до цілого числа в менший бік, з урахуванням перевиконання норм на 10–15%.

Основні механізми (графи 12, 13) приймаються відповідно до обраних раніше методів виконання робіт і будівельних машин; кількість механізмів повинна бути такою, аби критичний шлях сітьового графіка був меншим або дорівнював нормативному терміну будівництва.

У графи 14, 15 заносять інформацію згідно із даними будівельних організацій. Кількість виконавців підбирається таким чином, щоб укластися в нормативний або заданий термін будівництва або трохи скоротити його (на 15–20%).

Змінність виконання робіт (графа 16) береться така: роботи, для яких ведуча – будівельна машина, виконуються в дві чи три зміни (земляні, монтаж конструкцій тощо), інші роботи можуть виконуватися в одну чи дві зміни.

Тривалість виконання робіт у днях (графа 18) розраховується за такими формулами:

- для робіт, темп виконання яких визначає ведуча машина:

$$t = \frac{M^H}{n \times m \times 1,2'}$$

де M^H – нормативна машиномісткість, маш.-змін (табл. 3.5 , гр. 8);

n – кількість змін роботи на добу (табл. 3.5, гр. 16);

m – кількість механізмів, шт.

Кількість робітників, що потрібні для виконання роботи, темп виконання яких визначає ведуча машина, визначається за формулою:

$$N = \frac{Q^H}{n \times t'}$$

де Q^H – нормативна трудомісткість, люд.-змін (табл. 3.5, гр. 9).

- для робіт, темп виконання яких визначає бригада робітників:

$$t = \frac{Q^H}{N \times n \times 1,1}$$

У цьому випадку кількість робітників в бригаді N береться за даними будівельної організації, або досвіду проектувальника.

- для робіт обсяги яких визначено в грошовому вираженні:

$$t = \frac{C}{q \times N \times n \times 1,1'}$$

де C – обсяг роботи в грошовому вираженні, грн;

q – виробіток на одного робітника за зміну, грн.

Кількість механізмів і число робітників у бригаді підбираються таким чином, аби критичний шлях сітьового графіка дорівнював би (чи виявився б менше) тривалості нормативного терміну будівництва. Отримані значення тривалостей робіт округляються (у менший бік) до цілих днів і заносяться в табл. 3.5, графа 18.

Прийняту машиномісткість визначають (табл. 3.5, гр. 10):

$$M^{PP} = t \times n \times m.$$

Прийняту трудомісткість визначають (табл. 3.5, гр. 11):

$$Q^{PP} = t \times n \times N.$$

Проектування сітьового графіка здійснюється відповідно до правил побудови сітьових графіків, які розглядалися на лекціях і практичних заняттях, та прийнятих у п. 2.2 основні рішення по організації та технології будівництва.

Топологія сітьового графіка визначається технологічною послідовністю виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті і прийнятою кількістю ділянок, на які розбито об'єкт. З метою скорочення загальної тривалості зведення об'єкта треба використовувати принцип суміщення: одночасно виконувати кілька будівельно-монтажних процесів на різних ділянках. Наприклад, на одній ділянці монтуються колони, а на інших (попередніх) в той час монтуються підкранові балки, елементи покриття тощо.

Виходячи з конструктивних особливостей будівлі, для кожного виду робіт встановлюють необхідні умови їх початку й закінчення на одній ділянці, тобто склад попередніх робіт, які мали бути виконані до початку даної роботи та роботи, що можуть бути розпочаті після її закінчення. Так, монтажу елементів покриття мають передувати монтаж колон і підкранових балок.

Після монтажу елементів покриття можна виконувати монтаж стінових панелей.

Проектуючи сітьовий графік, треба виконувати й такі умови:

1. Земляні роботи, зведення монолітних залізобетонних конструкцій, зовнішні опоряджувальні роботи бажано виконувати в теплу пору року;

Таблиця 3.5.

Таблиця витратних даних для складання сіткового графіку																		
№ п/п	Найменування та комплекс робіт	Обсяг роботи Од. вим.	Кіл-ть	Нормативне дл-р-ч-з	Норма на од. вим.			Трудомісткість на весь обсяг			Основні механізми		Включення		Тривалість Змін	Вир-об 100%		
					маш-год	люд-год	маш-сод	маш-зм	люд-зм	приблизно люд-зм	Найменування	Кіл-ть	Проф.розр.	Кіл-ть				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Підготовчі роботи	1 шт	134	ДБН Д 2.2-1-2006	18,89	43,28	0,259738	0,5951	1	1	екскаватор	1	машинист	1	1	1	1	25,974
2	Розробка ґрунту екскаватором в автогудронаторі	1000м³	0,11	1-16-14	18,89	43,28	0,425025	0,9738	1	1	екскаватор	1	машинист	1	1	1	1	42,503
3	Розробка ґрунту екскаватором у мішці	1000м³	0,022	ДБН Д 2.2-1-2006	14,99	37,19	0,041223	0,10227	1	1	екскаватор	1	машинист	1	1	1	1	4,1223
4	Доробка ґрунту вручну	1000м³	0,036	1-18-1	14,99	37,19	0,067455	0,16736	1	1	екскаватор	1	машинист	1	1	1	1	6,7455
5	Доробка ґрунту вручну	1000м³	0,32	ДБН Д 2.2-1-2006	-	261,8	-	10,472	10	10	-	-	землекоп	5	1	3	3	104,72
6	Доробка ґрунту вручну	1000м³	0,53	1-164-2	-	261,8	-	17,3443	15	15	-	-	землекоп	5	1	2	2	115,63
7	Влаштування збірних фундаментів	100м³	0,51	ДБН Д 2.2-1-2006	19,21	384,25	1,22	24,4959	2,00	16	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	2	2	61,232
8	Влаштування збірних фундаментів	100м³	0,85	6-1-4	19,21	384,25	2,04	40,8266	2,00	16	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	2	2	102,05
9	Влаштування сан.-техн. виводів	Гри	3115,75	виробіток	-	800	-	3,89469	-	3	-	-	інженер-сантехник	2	1	3	3	129,82
10	Влаштування сан.-техн. виводів	Гри	4919,61	виробіток	-	800	-	6,14951	-	5	-	-	інженер-сантехник	2	1	2	2	122,99
11	Влаштування ел.-техн. виводів	Гри	2492,6	виробіток	-	800	-	3,11575	-	3	-	-	інженер-електрик	2	2	2	1	103,86
12	Влаштування ел.-техн. виводів	Гри	3935,6	виробіток	-	800	-	4,9195	-	4	-	-	інженер-електрик	2	2	2	1	122,99
13	Монтаж з б. фундам. балок	100шт	0,46	ДБН Д 2.2-1-2006	35,38	543,75	2,03	31,2656	2,00	16	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	2	2	101,72
14	Монтаж з б. фундам. балок	100шт	0,83	7-1-15	35,38	543,75	3,07	56,4141	3,00	24	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	3	3	122,36
15	Зворотня засипка ґрунту	100м³	0,19	ДБН Д 2.2-1-2006	10,37	10,37	0,25	0,24629	1,00	1	бульдозер	1	машинист	1	1	1	1	24,629
16	Зворотня засипка ґрунту	100м³	0,32	1-27-5	10,37	10,37	0,41	0,4148	1,00	1	бульдозер	1	машинист	1	1	1	1	41,48
17	Монтаж колон каркасу	100шт	0,52	ДБН Д 2.2-1-2006	207,35	1638,5	13,48	106,503	12,00	96	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	12	12	112,31
18	Монтаж колон каркасу	100шт	0,9	7-5-2	207,35	1638,5	23,33	184,331	20,00	160	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	20	20	116,63
19	Монтаж підпорок балок	100шт	0,3	ДБН Д 2.2-1-2006	175,45	1347	6,58	50,5125	6,00	48	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	6	6	109,66
20	Монтаж підпорок балок	100шт	0,75	7-9-10	175,45	1347	16,45	126,281	14,00	112	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	14	14	117,49
21	Монтаж елементів стінового оздоблення (1шт)	100шт	2,3	ДБН Д 2.2-1-2006	162,4	1080,25	46,69	310,572	40,00	320	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	2	40	20	116,73
22	Монтаж стінових панелей площею до 22м²	100шт	1,08	7-44-1	7,68	128,48	1,04	17,3448	1,00	8	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	1	1	103,68
23	Монтаж елементів стінового оздоблення (2шт)	100шт	2,54	ДБН Д 2.2-1-2006	162,4	1080,25	51,56	342,979	40,00	320	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	2	40	20	128,91
24	Монтаж стінових панелей площею до 22м²	100шт	0,88	7-5-14	7,68	128,48	0,84	14,1328	1,00	8	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	1	1	84,48
25	Монтаж елементів покриття	1 шт		ДБН Д 2.2-1-2006														
26	Монтаж кроквяних ферм (2-4м)	100шт	0,07	7-12-19	308,85	2030	2,70	17,7625	3,00	24	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	2	3	1,5	90,081
27	Монтаж кроквяних ферм (30м)	100шт	0,21	7-12-16	319,36	2233	8,38	58,6163	7,00	56	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	7	7	119,76
28	Монтаж плит покриття	100шт	4,56	7-13-13	48,87	400,2	27,86	228,114	25,00	200	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	2	25	12,5	111,42
29	Монтаж кроквяних ферм (18м)	100шт	0,6	7-12-19	261	1725,6	19,58	129,42	17,00	136	Кран СЛГ-50	1	монтажник	8	1	17	17	115,15

Продовження таблиці 3.5.

	Монтаж плит покриття	100шт	7,2	7,13-13	48,87	400,2	43,98	360,18	38,00	304	Крани СЛГ-50	1		8	2	38	19	115,74
14	Влаштування покриття 1 шар	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	а) парoisолация в один шар	82,08	82,08	12-20-1	-	24,49	-	251,267	-	220	-	-	-	покрывающий	20	1	20	114,21
	б) утепл. плит из мин. ваты	16,41	16,41	12-18-3	-	4,28	-	8,71935	-	8	-	-	-	покрывающий	20	1	1	109,74
	в) власт. шир. стеклами	82,08	82,08	12-22-1	-	30,36	-	311,494	-	260	-	-	-	покрывающий	20	1	24	119,81
	г) власт. рулон. ковра	82,08	82,08	12-1-2	-	23,07	-	236,698	-	360	-	-	-	покрывающий	20	1	18	65,75
	2 шар	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	а) парoisолация в один шар	129,6	129,6	12-20-1	-	24,49	-	396,738	-	360	-	-	-	покрывающий	20	1	18	110,21
	б) утепл. плит из мин. ваты	25,92	25,92	12-18-3	-	4,28	-	13,8672	-	12	-	-	-	покрывающий	20	1	1	115,56
	в) власт. шир. стеклами	129,6	129,6	12-22-1	-	30,36	-	491,832	-	420	-	-	-	покрывающий	20	1	21	117,1
	г) власт. рулон. ковра	129,6	129,6	12-1-2	-	23,07	-	373,734	-	330	-	-	-	покрывающий	20	1	17	113,25
15	Скатки выносок рам	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	1 шар	25,2	25,2	15-201-1	-	71,77	-	226,076	-	200	-	-	-	скатр	20	1	8	113,04
	2 шар	55,01	55,01	15-201-1	-	71,77	-	493,508	-	470	-	-	-	скатр	20	1	5	105
16	Подготовка поверхности ЗБК под фартуками																	
	1 шар	25,2	25,2	13-13-11	-	4,7	-	14,805	-	13	-	-	-	матр	4	1	4	113,88
	2 шар	55,01	55,01	13-13-11	-	4,7	-	32,3184	-	28	-	-	-	матр	4	1	5	115,42
17	Внутренние угловые фартуками	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	1 шар	3,6	3,6	15-163-8	-	31,68	-	14,256	-	15	-	-	-	матр	4	2	26	95,04
	2 шар	5,18	5,18	15-163-8	-	31,68	-	20,5128	-	20	-	-	-	матр	4	2	16	102,56
18	Внутренние угловые фартуками покатной пленки стін																	
	1 шар	25,2	25,2	15-163-8	-	31,68	-	99,792	-	90	-	-	-	матр	4	2	4	110,88
	2 шар	55,01	55,01	15-163-8	-	31,68	-	217,84	-	190	-	-	-	матр	4	2	4	114,65
19	Зовнішні фартуками віконних рам	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	1 шар	0,32	0,32	15-172-4	-	106,59	-	4,2636	-	4	-	-	-	матр	4	1	1	106,59
	2 шар	0,19	0,19	15-172-4	-	106,59	-	2,53151	-	2	-	-	-	матр	4	1	1	126,58
20	Зовнішні фартуками фасаду склятих сумішми	100м ²																
	1 шар	3,6	3,6	15-157-2	-	21,61	-	9,7245	-	9	-	-	-	матр	4	2	18	108,05
	2 шар	5,18	5,18	15-157-2	-	21,61	-	13,9925	-	12	-	-	-	матр	4	2	24	116,6
21	Зовнішні фартуками покатной пленки стін	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	1 шар	25,2	25,2	15-157-2	-	21,61	-	68,0715	-	60	-	-	-	матр	4	1	2	113,45
	2 шар	55,01	55,01	15-157-2	-	21,61	-	148,596	-	130	-	-	-	матр	4	1	2	114,3
22	Улаштування цементної підлоги товщ. 30мм	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006				0										
	1 шар	82,08	82,08	11-15-3	-	42,5	-	436,05	-	380	-	-	-	бетонувальник	20	1	32	114,75
	2 шар	129,6	129,6	11-15-3	-	42,5	-	688,5	-	600	-	-	-	бетонувальник	20	1	26	114,75
23	Улаштування високими на 1 шар	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	улаштування основи шибеним	3	3	11-19-1	-	10,76	-	4,035	-	4	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	100,88
	улаштування підстилки (10см)	0,35	0,35	11-19-1	-	10,74	-	0,46988	-	1	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	46,988
	улаштування асфальтного покриття в 1 шар	3	3	11-19-1	-	48,11	-	18,0413	-	15	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	120,38
	улаштування високими на 2 шар	100м ²		ДЕН Д 2 2-1-2006														
	улаштування основи шибеним	4,32	4,32	11-19-1	-	10,76	-	5,8104	-	5	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	116,21
	улаштування підстилки (10см)	0,35	0,35	11-19-1	-	10,74	-	0,46988	-	1	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	46,988
	улаштування асфальтного покриття в 1 шар	4,32	4,32	11-19-1	-	48,11	-	25,9794	-	25	-	-	-	бетонувальник	20	1	1	103,92
24	Монтаж теплоізоляції. Улаштування	Гри		вироботок														
	1 шар	100663			-	800	-	125,829	-	100	-	-	-	ісканер-тепловот	6	2	36	125,83
	2 шар	138941			-	800	-	198,676	-	170	-	-	-	ісканер-тепловот	6	2	26	116,87
25	Внутрішні вст.-геом. Роботи	Гри		вироботок														
	1 шар	28041,8			-	800	-	35,0523	-	30	-	-	-	ісканер-визначник	2	2	24	116,84

Закінчення таблиці 3.5.

[illegible]

2. Улаштування введів інженерних комунікацій у будівлю має відбутися паралельно з улаштуванням фундаментів і завершуватися до початку зворотної засипки;

3. Монтаж технологічного обладнання; санітарно-технічні та електромонтажні роботи слід пов'язувати з загальнобудівельними та опоряджувальними. Як правило, ці роботи виконують у дві стадії. Перша стадія (до початку штукатурних робіт) включає прокладання труб, навішування радіаторів, протягування дроту. Ці роботи можна починати після завершення монтажу каркаса одноповерхової" промислової будівлі. На другій стадії встановлюють санітарно-технічні прилади (після облицювальних робіт) побілки стін і стелі, але до олійного фарбування). Другий етап електромонтажних робіт включає підвішування світильників, встановлення розеток, вимикачів. У курсовому проекті ці етапи можна об'єднати. Пуско-налагоджувальні роботи виконуються після завершення монтажу технологічного обладнання, санітарно-технічних і електромонтажних робіт;

4. Внутрішні опоряджувальні роботи можна розпочинати після улаштування покрівлі, завершення внутрішніх електротехнічних, санітарно-технічних робіт, монтажу технологічного обладнання, скління вікон.

Події сітьового графіка (рис.3.5) нумерують починаючи з вихідної (першої), якій надають номер 1. Над кожною роботою сітьового графіка пишуть її найменування, під роботою - тривалість у днях, змінність і кількість робітників, зайнятих її виконанням.

Розділ 4. *Проектування будівельного генерального плану об'єкта*

4.1. Визначення потреби в адміністративних та санітарно-побутових приміщеннях

Розрахунок площі тимчасових будівель базується на максимальній кількості працівників, задіяних на будівельному майданчику протягом дня або зміни. Чисельність працівників визначається шляхом підрахунку робітників, до якої додається кількість адміністративно-господарського персоналу та інженерно-технічних працівників, що становить 17.4% від загальної кількості робітників. Виходячи з прийнятої трудомісткості робіт, визначається загальна максимальна чисельність персоналу, задіяного на майданчику протягом зміни.

$$N_{cp} = Q / T_{mp}$$

де Q – нормативна трудомісткість будівельно–монтажних робіт, люд./дні (без підготовчого періоду);

T_{mp} – нормативна тривалість будівництва об'єкта (без підготовчого періоду), днів;

В нашому випадку: $N_{cp} = 9137,52/869 \approx 10,5$ чол.

Максимальна кількість робітників визначається із розрахунку:

$$N_{max} = N_{cp} \times K_v$$

$$N_{max} = 10,5 \times 1,3 = 14 \text{ чол.}$$

де K_v – коефіцієнт нерівномірності пересування робітників.

Таблиця 4.1

Розрахунок кількості контингенту

для тимчасових адміністративних і санітарно–побутових будівель

№	Найменування інвентарних будівель	Розрахункова кількість контингенту, який обслуговується	Кіл–ть прац.
Санітарно–побутові			
1	Гардеробні	N_{max}	14
2	Душові чоловічі	$N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,49 N_{max}$	8
3	Душові жіночі	$N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,21 N_{max}$	4
4	Умивальня чоловіча	$(N_{max} \times 0,7 \times 0,7) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,7) = 0,53 N_{max}$	9
5	Умивальня жіноча	$(N_{max} \times 0,7 \times 0,3) + (0,5 \times 0,16 N_{max} \times 0,8 \times 0,3) = 0,23 N_{max}$	4
6	Туалети чоловічі	$0,49 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,7 = 0,57 N_{max}$	10
7	Туалети жіночі	$0,21 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,7 \times 0,3 = 0,24 N_{max}$	4
8	Приміщення для сушіння	$0,7 N_{max}$	12
9	Приміщ. для обігріву	$0,7 N_{max}$	12
10	Їдальня (буфет)	$0,7 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,8 = 0,83 N_{max}$	14
Адміністративні			
11	Контора	$0,16 N_{max} \times 0,5 = 0,08 N_{max}$	2
12	Диспетчерська	3 чол.(на кожного по 7 м ²)	21
13	Табельна–прохідна	Для табельної – 2 чол. (на кожного по 7 м ²) і для прохідної – при кількості працюючих до 500 чоловік – 8–10 м ²	2
14	Приміщення для проведення зборів	$0,7 N_{max} + 0,16 N_{max} \times 0,8 = 0,83 N_{max}$	14
15	Кабінет з техніки безпеки	При кількості працюючих до 500 чоловік – 15 м ²	2

Таблиця 4.2

**Відомість тимчасових адміністративних і санітарно–побутових
будівель**

№	Номенклатура тимчасових будівель	Розрах. чисельність контингенту, який обслуговується	Норматив показник площі на 1 людину	Площа за розрахунком	Тип будівлі	Розмір в плані	Кількість, шт.	Прийнята площа
Санітарно–побутові								
1	Гардеробні	14	0,5	7	Закр.	3х3	2	12
2	Душові чоловічі	8	0,82	6,56	Відкр.	3×2,5	1	6
3	Душові жіночі	4	0,82	3,28	Відкр.	2×2	1	4
4	Умивальня чоловіча	9	0,06	0,54	Відкр.	1×0,8	1	0,8
5	Умивальня жіноча	4	0,06	0,24	Відкр.	1×0,3	1	0,3
6	Туалети чоловічі	10	0,07	0,7	Відкр.	1×1	1	1
7	Туалети жіночі	4	0,14	0,56	Відкр.	1×1	1	1
8	Приміщення для сушіння	12	0,2	2,4	Відкр.	2×1,5	1	3
9	Приміщ. для обігріву	12	0,1	1,2	Відкр.	1×1,5	1	1,5
10	Їдальня (буфет)	14	0,91	12,74	Відкр.	4×3,5	1	14
Адміністративні								
11	Контора	2	4	8	Закр.	2×4	1	8
12	Диспетчерська	3	7	21	Закр.	3×7	1	21
13	Табельна–прохідна	2	7	14	Відкр.	3×5	1	15

Питома вага окремих категорій персоналу на будмайданчику, таких як робітники, інженерно–технічний персонал (ІТП), службовці, майстри обслуговуючого персоналу (МОП) та охорона, визначається відповідно до загальноприйнятої структури для даного виду будівництва. У випадку відсутності специфічних даних, чисельність ІТП приймається у розмірі 11%, службовців – 3,6%, МОП та охорони – 1,5% від максимальної чисельності ($N_{\max}$) працюючих.

Розрахунок площі інвентарних будівель, призначених для санітарно–побутових потреб, базується на загальній чисельності працюючих,

здіяяних на майданчику в період найбільш численної зміни. У разі відсутності точних даних про чисельність персоналу в зміну, припускається, що у найбільш численну зміну кількість робітників становитиме до 70% від їх загальної чисельності, тоді як ІТП, службовці, МОП та охорона – до 80% від загальної кількості працюючих цих категорій. Відсоток чоловіків у цьому розрахунку приймається на рівні 70%, жінок – 30%. Розрахунок площі гардеробних виконується для загальної кількості робітників, які працюють на будівельному майданчику.

Розрахунок площі інвентарних споруд виконується за формулою:

$$S=P_p \times n,$$

де S – площа споруди відповідного призначення (табл.4.2);

P_p – розрахункова чисельність контингенту, який обслуговується, люд. (табл.4.1);

n – нормативний показник площі.

4.2. Визначення потреби в складських приміщеннях

Обсяг матеріалів, які потрібні для зведення об'єкта протягом запланованого періоду, визначається на підставі даних, наведених у таблиці 4.3, яка є доповненням до сітьового графіка проекту. За інформацією, представленою у цій таблиці, можна визначити як загальний обсяг робіт, так і їх тривалість, що дає можливість розрахувати необхідну кількість матеріалів, які будуть використані і потребують складування під час будівництва.

Найбільша добова витрата матеріалів Q_d визначається за формулою:

$$Q_d=(Q/T) \times K_1 \times K_2,$$

де Q – кількість матеріалу, необхідного для будівництва на розрахунковий період, у відповідних одиницях виміру;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності постачання матеріалів та виробів на склади будівництва, визначений з урахуванням місцевих умов постачання (для автомобільного транспорту та залізниці береться 1,1);

K_2 – коефіцієнт нерівномірності витрат матеріалів за розрахунковий період (береться 1,3);

T – тривалість розрахункового періоду, в днях (таблиця вихідних даних до сітьового графіка).

Згідно з вихідними даними найбільша добова витрата матеріалів складає:

– Руберойду $Q_d = (3600/11) \times 1,1 \times 1,3 = 468,0$ рул;

– Плиткового утеплювача $Q_d = (16315/14) \times 1,1 \times 1,3 = 1666,5 \text{ м}^2$.

Таблиця 4.3

Вихідні дані для визначення потреби складів для основних матеріалів

Найменування робіт	Од. вим.	Кіл-ть	Термін викон робіт, днів	Рулонні матеріали		Утеплювач	
				На од. виміру., м^2	Всього, м^2 / рул.	На од. виміру., м^2	Всього, м^2 / шт.
1. Улаштування покрівлі з 3-х шарів руберойду	100 м^2	158,4	11	341	54014 / 3600		
2. Укладання плиткового утеплювача товщиною 20см	100 м^2	158,4	14			103	16315 / 32630

Для матеріалів, що розглядаються, запас в днях складає (враховуючи їхню доставку автотранспортом на відстань до 50 км): рулонні матеріали – 8–12 днів (приймаємо 10 днів); утеплювач – 5–10 днів (приймаємо 10 днів).

Прийнятий запас на складі в натуральних показниках Р визначається за формулою:

$$P = Q_d \times t_n$$

Руберойд: $P = 468,0 \times 10 = 4680$ рул.;

Плитковий утеплювач: $P = 1666,5 \times 10 = 16665 \text{ м}^2$ чи 33330 шт.;

Для визначення площі складських приміщень використовується розрахункова площа на одиницю виміру об'єкта з урахуванням проходів п, відповідно до нормативів. Зокрема, для різних типів матеріалів передбачені наступні нормативи: для рулонних матеріалів – 48 м^2 на млн. грн вартості, а для плиткового утеплювача – 3 м^2 на тисячу штук, що є середнім значенням в діапазоні 4,1–2,1 м^2 .

Загальна розрахункова площа складів (S) визначається за формулою, яка враховує вищезазначені параметри та інші фактори, специфічні для конкретного виду матеріалів і умов їх зберігання. Формула може включати розрахунки на основі об'єму матеріалів, їх вартості, специфіки упаковки, вимог до зберігання, а також додаткових факторів, таких як необхідність проходів для переміщення та доступу до матеріалів.

$$S = P_{\text{річ}} \times n, \text{ або}$$

$$S = C_{\text{річ}} \times n$$

$$C_{річ} = C_{БМР} / T_{буд} ,$$

де $C_{БМР}$ – вартість БМР комплексу, млн..грн.;

$T_{буд}$ – термін будівництва комплексу, у роках.

Кошторисну вартість 1м3 будівлі можна прийняти умовно у розмірі 9–12 грн, приймаємо 10 грн.

Оскільки об'єм промислової будівлі складає 110 тис.м², то

$$C_{бмр} = 110 \text{ тис. м}^2 \times 10 \text{ грн} = 1,1 \text{ млн. грн}$$

$$C_{річ} = 1,1 \text{ млн. грн} / 1,5 \text{ роки} = 0,73$$

Для зберігання руберойду:

$$S = C_{річ} \cdot n = 0,73 \times 48 = 35,04 \text{ м}^2;$$

зберігання плиткового утеплювача:

$$S = P_{річ} \cdot n = 33,33 \text{ тис. шт.} \times 3 = 100,0 \text{ м}^2.$$

Загальна розрахункова площа складів визначається за формулою:

$$S = C_{річ} \cdot n',$$

n' – норма площі складу на 1млн. грн БМР–складає 24 м²

$$S = 0,73 \times 24 = 17,5 \text{ м}^2.$$

4.3. Розрахунок тимчасового водопостачання

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику має важливе значення для забезпечення виробничих та господарсько–побутових потреб. Крім того, воно може використовуватися для гасіння пожеж у випадку необхідності. При проектуванні проекту виконання робіт (ПВР) загальну потребу у воді розраховують, виходячи з витрат кожного окремого споживача та враховуючи питомі норми споживання води. У процесі реалізації проекту, з урахуванням деталізації прийнятих рішень щодо організації виконання будівельно–монтажних робіт, сумарну потребу у воді зазвичай збільшують на 10–15% порівняно з попередньо розрахованою кількістю.

Виходячи з прийнятого обсягу водоспоживання, розраховується діаметр тимчасового магістрального трубопроводу. Для цього використовуються специфічні формули та розрахунки, які дозволяють визначити оптимальний діаметр трубопроводу, здатного задовольнити усі потреби майданчика у воді з урахуванням запасу на непередбачені ситуації:

$$d = \sqrt{\frac{4Q \cdot 1000}{3,14v}}$$

де Q – сумарна розрахункова витрата води на будівельному майданчику, л/с;

v – швидкість руху води в трубопроводах. Для тимчасових магістральних трубопроводів приймаємо $v = 1,5 \dots 2,0$ м/с.

Діаметри роздавальних трубопроводів не розраховуються і приймаються 3/4" або 1/2".

$$D = d = \sqrt{\frac{4 \cdot 20,19 \cdot 1000}{3,14 \cdot 2,0}} = 113 \text{ мм},$$

Приймаємо $D = 125$ мм

При прокладанні трубопроводів, які будуть використовуватися в зимовий період, глибина їх закладання визначається на рівні 1.2 метра для запобігання замерзанню. У випадках, коли водопровід планується до використання лише при позитивних температурах зовнішнього повітря (наприклад, для роздавальних магістралей), трубопровід може бути прокладений на глибині не більше 30 см, або ж розташований на поверхні землі з належним захистом від механічних пошкоджень, або підвищений до конструкцій будівлі. Остаточне рішення про спосіб прокладання та глибину закладання трубопроводу приймається виконавцем робіт на місці, з урахуванням конкретних умов та обставин, що склалися на будівельному майданчику.

Усі важливі рішення, пов'язані з прокладанням тимчасового водопроводу, включаючи розміщення гідрантів, колодязів та роздавальних кранів, детально відображаються у будівельному генеральному плані (будгенплані). Це забезпечує чітке розуміння розташування водопровідної мережі та засобів доступу до води на майданчику.

4.4. Визначення потреби будівництва в енергоресурсах

Потреба в електроенергії, паливі, стиснутому повітрі, кисні та воді визначається за укрупненими показниками залежно від району будівництва та максимального запланованого річного обсягу будівельно-монтажних робіт по об'єкту.

Кошторисна вартість об'єкта встановлюється залежно від вартості будівлі тролейбусне депо ($C_{\text{буд}}$), постійних мереж та комунікацій ($\sum C_k$):

$$C_{\text{БМР}} = C_{\text{буд}} + \sum C_k = 6627709 + 470000 = 7097709 \text{ грн.}$$

Кошторисна вартість будівлі та запроектованих постійних мереж комунікацій визначається за укрупненими показниками:

$$C_{\text{буд}} = S \times H \times C_{\text{буд}} = 27288 \times 9,6 \times 25,3 = 6627709 \text{ грн},$$

де S – площа будівлі, $S = 27288 \text{ м}^2$;

H – відмітка низу будівельної конструкції, $H = 9,6\text{м}$;

$C_{\text{буд}}$ – питома вартість 1 м^2 будівлі, $C_{\text{буд}} = 25,3 \text{ грн}$.

$$\sum C_k = l_e c_e + l_v c_v + l_k c_k + l_g c_g + l_t c_t + l_{zv} c_{zv} + l_{sh} c_{sh} b_{sh} = 2000 (9 + 27 + 36 + 30 + 75 + 4 + 6,9) = 470000 \text{ грн.},$$

де $l_e, l_v, l_k, l_g, l_t, l_{zv}, l_{sh}, c_e, c_v, c_k, c_g, c_t, c_{zv}, c_{sh}$ – тривалість і питома вартість одиниці постійних мереж електропостачання, водопостачання, каналізації, газопостачання, теплопостачання, зв'язку та автошляху; b_{sh} – ширина запроектованого постійного автошляху.

Оскільки розрахункова потреба у воді набагато менша від нормативної на пожежогасіння, дорівнює 10 л/с при площі будівельного майданчика до 10 га , приймаємо її виходячи з потреби на пожежогасіння.

Розрахунок потреби в енергоресурсах зводимо в таблицю 4.4.

Виходячи з розрахованої потреби в енергоресурсах визначаються джерела їх покриття. При виконанні курсового проекту (роботи) це не передбачається, оскільки припускається, що наявні в районі будівництва забезпечують можливість покриття потреби будівельного майданчика.

Таблиця 4.4

Розрахунок потреби в енергоресурсах

Назва ресурсу	Одиниця	Розрахунковий норматив на 1 млн. грн. БМР	Територіальний коефіцієнт	Максимальний річний обсяг БМР, млн.грн.	Потрібна кількість	
					за розрахунком	прийнята
Електроенергія	кВ*А	215,0	1,02	0,541	136,4	137,0
Паливо	т	109,0	1,02	0,541	60,1	61,0
Стиснуте повітря	шт	1,8	0,98	0,541	1,0	1,0
Кисень	м3	4300,0	0,98	0,541	2279,8	2280,0
Вода	л/с	1,8	0,98	0,541	23,6	24,0

4.5. Розрахунок тимчасового електропостачання та освітлення

Електрична енергія є основним видом енергії, що споживається на будівельному майданчику. Вона використовується для живлення електродвигунів будівельних машин та механізмів, задоволення технологічних потреб, а також для забезпечення зовнішнього та внутрішнього освітлення. При розробці проекту виконання робіт (ПВР)

загальну потребу в потужності джерел електроенергії визначають, виходячи з потреб окремих споживачів та враховуючи питомі норми споживання електроенергії.

Під час реалізації проекту, з урахуванням деталізації рішень, пов'язаних з організацією і проведенням будівельно–монтажних робіт, загальну потребу в електроенергії прийнято збільшувати на 10–15% від раніше розрахованої величини. Це дозволяє створити запас потужності для врахування непередбачуваних витрат або змін у процесі виконання робіт.

Виходячи з встановленої потреби в електроенергії, підбираємо тип трансформатора для встановлення на будівельному майданчику згідно з рекомендаціями довідників. Умовні розміри трансформатора в плані становлять 2,6×4,5 метрів. Проте, у процесі проектування ПВР не було заплановано визначення перерізу ліній електропередач, що є важливим етапом у процесі планування.

Для ділянок робіт, де за нормами необхідний рівень освітленості понад 2 лк, передбачається використання загального локалізованого освітлення, яке слугує доповненням до загального рівномірного освітлення. Локалізоване освітлення, іноді називане робочим, доцільно забезпечувати за допомогою пересувних прожекторів із лампами накаливання, встановлених на пересувних інвентарних щоглах, будівельних машинах та конструкціях об'єктів. Рекомендована відстань для встановлення таких прожекторних щогл і пристроїв – не менше 15 метрів від місць проведення робіт.

Загальне рівномірне освітлення майданчика забезпечується шляхом монтажу прожекторів на будинках, стовпах або спеціальних щоглах, розподіляючи світло на великі площі та забезпечуючи достатній рівень візуального комфорту.

На межах будівельних майданчиків, освітлених загальним рівномірним освітленням на рівні 2 лк, передбачається додаткове охоронне освітлення території із рівнем освітленості не менше 0,5 лк. Це забезпечується за допомогою встановлення освітлювальних приладів, таких як прожектори, ліхтарі тощо, на щоглах, стовпах, будівлях та інших конструкціях. На будівельному генеральному плані (будгенплані) докладно вказуються місця розміщення освітлювального обладнання, включаючи кількість і потужність ламп, а також висоту їх установки.

Електропостачання будівельного майданчика може здійснюватися від стаціонарних або пересувних джерел електроенергії за допомогою

повітряних ліній і трансформаторів. Споживання електроенергії на майданчику включає виробничі (технологічні) потреби, такі як електрозварювання, підігрів бетону та інших будівельних матеріалів, сушіння приміщень, відтавання мерзлого ґрунту та інше. Також електроенергія використовується для живлення електродвигунів машин, механізмів і установок, а також для освітлення (внутрішнього – приміщень; зовнішнього – будівельного майданчика загалом і окремих робочих місць на ньому, особливо в нічний час).

Загальна потреба в електроенергії будівельного майданчика може бути встановлена у вигляді потужності, кВА, загальної трансформаторної підстанції.

Згідно даних нашого будівництва:

$$C_{річ} = 0,73 \text{ млн. грн,}$$

звідси методом інтерполяції $P = 195 \text{ кВА}$, $K_1 = 1,02$,

тоді розрахунок потреби в електроенергії:

$$P_n = K_1 \times P = 1,02 \times 195 = 198,90 \text{ кВА/млн. грн;}$$

$$Q_e = P_n \times C_{БМР} = 198,90 \times 0,73 = 145,20 \text{ кВА}$$

4.6. Розробка графічної схеми будгенплану

4.6.1. Основні положення по організації будівельного майданчика при зведенні окремого об'єкта

Організація будівельного майданчика при зведенні окремого об'єкта є комплексним процесом, що включає вирішення множини організаційних та технологічних завдань на різних етапах будівництва. Якість вирішення цих завдань впливає на успішність будівельного процесу, зокрема на своєчасне, економічне, якісне та безпечне зведення об'єкта.

Серед технологічних завдань особливе місце займають питання механізації основних будівельно–монтажних робіт та ефективного розміщення засобів механізації в різні періоди будівництва об'єкта. Це включає планування використання будівельної техніки та обладнання, оптимізацію робочих процесів та координацію різних видів робіт для досягнення максимальної ефективності та безпеки на майданчику.

Організаційні завдання на будівельному майданчику, пов'язані зі зведенням окремого об'єкта, охоплюють вибір та розміщення об'єктів тимчасового будівельного господарства. Це включає організацію транспорту, складського господарства, енергопостачання, водопостачання,

адміністративно–побутового обслуговування, а також інших тимчасових об'єктів виробничого призначення.

Завершальним документом у процесі організації будівельного майданчика є будівельний генеральний план (БГП). БГП розробляються як частина проекту організації будівництва (ПОБ), так і проекту виконання робіт (ПВР). У навчальних цілях, будгенплани можуть розроблятися в курсових та дипломних проектах, де вони відповідають БГП як у складі ПОБ, так і ПВР, різниця між якими полягає лише у ступені деталізації рішень по організації майданчика.

При розробці будгенпланів дотримуються наступних принципів:

1. Дотримання вимог безпечного ведення робіт, протипожежної безпеки і виробничої санітарії;
2. Мінімізація витрат на будівельне господарство шляхом використання існуючих або будівель, що зводяться за проектом;
3. Організація ефективних вантажопотоків на майданчику з мінімальними перевантаженнями;
4. Раціональне розміщення тимчасових будівель, споруд, інженерних мереж та виробничих установок;
5. Мінімізація протяжності та оптимізація влаштування та експлуатації тимчасових інженерних мереж.

Будівельний генеральний план (БГП) в контексті проекту організації будівництва (ПОБ) зазвичай розробляється для підготовчого та основного періодів будівництва. У контексті проекту виконання робіт (ПВР), БГП може бути розроблений для різних етапів будівництва в залежності від специфіки об'єкта та умов на будівельному майданчику. Це може включати період звільнення або освоєння майданчика, підготовчий період, період робіт нульового циклу, період розгорнутого будівництва, та завершальний період будівництва. Також БГП може бути розроблений для окремих видів будівельно–монтажних робіт.

Основними вихідними даними для розробки рішень щодо організації будівельного майданчика на різних етапах зведення об'єкта є:

Генеральний план об'єкта та інші частини проекту;

Основні організаційно–технологічні рішення щодо робіт відповідного періоду зведення об'єкта, на який розробляється БГП;

Графік виконання робіт на період будівництва;

Інформація про відібрані об'єкти будівельного господарства на відповідний період будівництва, що необхідно розташувати на

будгенплані, включаючи площі та види адміністративно–побутових будівель, склади, основні машини та установки, види транспорту, інженерні мережі тощо.

Будівельний генеральний план складається з графічної частини – плану будівельного майданчика, який виконується у масштабі 1:200 або 1:500 (залежно від розмірів об'єкта будівництва), і пояснювальної записки.

У графічній частині об'єктного будгенплану (рис. 4.1) показуються:

- межі будівельного майданчика, його огороження, місця розташування воріт і прохідних;

- будівлі, що зводяться;

- основні монтажні механізми (крани) схеми їх руху при монтажу основних конструкцій;

- тимчасові адміністративні, санітарно-побутові та складські будівлі;

- відкриті майданчики для складування будівельних конструкцій;

- постійні та тимчасові дороги і пішохідні проходи (тротуари);

- тимчасові інженерні мережі із зазначенням місць підключення їх до постійних;

- місця розміщення попереджувальних знаків з охорони праці та засобів гасіння пожежі.

У графічній частині (БГП) також наводяться експлікація тимчасових будівель і споруд (табл. 4.5) та умовні позначення (рис. 4.1), які використані на плані будівельного майданчика.

У пояснювальній записці до будгенплану виконуються розрахунки потрібних площ і кількості тимчасових будівель та споруд; потреб будівництва у воді (з визначенням діаметра тимчасового водопроводу) та в енергоресурсах.

4.6.2. Рекомендації щодо розміщення об'єктів тимчасового будівельного господарства при проектуванні будгенплану

Для забезпечення потреб будівництва використовуються як існуючі постійні дороги, так і тимчасові дороги, які влаштовуються на місцях запланованих постійних доріг або поза ними, відповідно до схем руху автотранспорту, прийнятих на будівельному генеральному плані (БГП). Схеми руху можуть змінюватися протягом будівництва в залежності від потреб і обставин.

Залежно від ґрунтових умов будівельного майданчика, інтенсивності руху та вантажопідйомності транспортних засобів, а також термінів

будівництва об'єктів, можуть бути облаштовані прості або профільовані дороги. Використовуються різні види покриття, включаючи щебінь різних фракцій, відсів, утрамбований за допомогою катків, або дороги із збірних залізобетонних дорожніх плит.

Тимчасові дороги проектується таким чином, щоб забезпечити вільний під'їзд до всіх будівель, що зводяться або експлуатуються, у тому числі і до тимчасових. Для будівель шириною понад 18 метрів передбачається під'їзд з двох сторін, а для будівель шириною понад 100 метрів – під'їзд з усіх сторін. Дороги, як правило, повинні бути кільцевими. На тупикових дорогах передбачаються майданчики для роз'їзду автотранспорту або петльові розвороти. Ширина доріг при односторонньому русі складає 3,5 метра, при двосторонньому – 6 метрів. На односторонніх кільцевих дорогах передбачаються майданчики шириною 6 метрів і довжиною 12–18 метрів для роз'їзду транспорту. Такі ж майданчики влаштовуються в зонах розвантаження будівельних матеріалів та конструкцій. Найменший радіус закруглення доріг становить 12 метрів. Для руху довгомірних автопотягів радіус закруглення і ширина дороги можуть бути збільшені.

При проектуванні доріг на будівельному майданчику необхідно дотримуватися наступних мінімальних відстаней: між дорогою і складським майданчиком – 0,5–1 метр; між дорогою і забором – не менше 1,5 метра. Автодорога, що проходить поруч із котлованом, має бути розташована поза зоною можливого обвалення котлована. Тимчасову дорогу слід влаштовувати на відстані не менше 8–12 метрів від будівлі, що зводиться, забезпечуючи достатньо місця для проходу крана. На будівельному генеральному плані (БГП) напрямки руху транспорту позначаються стрілками. Біля в'їзних воріт розташовують схему руху транспорту по майданчику і знак, що регулює швидкість руху.

Розміщення складів має відповідати принципу мінімізації необхідності будівництва додаткових доріг, тому склади варто розташовувати вздовж вже запланованих доріг. Майданчики для складування масивних та важких конструкцій і технологічного обладнання слід розміщувати в зоні дії монтажного механізму або якомога ближче до місця їх встановлення чи монтажу, щоб забезпечити ефективну доставку вантажів до робочої зони без непотрібних перевантажень. Конструкції та матеріали, які використовуються на всьому об'єкті, бажано розміщувати рівномірно уздовж будівлі. При необхідності до окремих складів можуть

бути підведені окремі дороги. Місця прийому товарного бетону та розчину також вказуються за потреби.

Поперечні проходи між складськими майданчиками влаштовують через кожні 25–30 метрів, з шириною не менше 0,7 метра, що є достатнім для безперешкодного проходу робітників.

При розміщенні адміністративно–побутових тимчасових будівель на будівельному майданчику необхідно враховувати ряд ключових вимог для забезпечення безпеки, ефективності та функціональності:

Безпека та доступність – місця розташування будівель повинні бути безпечними для робітників, які в них перебувають, а також забезпечувати зручні та безпечні підходи до них.

Стабільність розміщення – тимчасові будівлі мають бути розташовані таким чином, щоб вони не заважали процесу будівництва і не виникало необхідності в їх переміщенні до завершення будівництва.

Економічність підключення – по можливості, місця розташування мають забезпечувати мінімальні витрати на підключення до тимчасових інженерних комунікацій.

Функціональне блокування – тимчасові будівлі повинні бути згруповані за функціональним призначенням – адміністративні будівлі (штаб будівництва, контори інженерів, майстрів тощо) мають блокуватись з адміністративними, побутові – з побутовими.

Пожежна безпека – тимчасові будівлі слід розташовувати не далі 25 метрів від пожежних гідрантів та доріг, що забезпечує легкий доступ до них у випадку пожежі.

Дотримання цих основних принципів допоможе створити безпечне, ефективне та функціональне робоче середовище на будівельному майданчику.

Адміністративно–побутові тимчасові будівлі на будівельному майданчику повинні розташовуватися з урахуванням наступних вимог безпеки та ефективності:

Розташування за межами монтажно́ї та небезпечних зон – ці будівлі мають бути розміщені поза зоною дії монтажних механізмів, транспорту та інших установок, що можуть виділяти шкідливі речовини (пил, газ, пар). Відстань від таких установок повинна бути не меншою за 50 метрів.

Відстань між зблокованими групами будівель – між різними групами тимчасових будівель має бути відстань не менше 15 метрів.

Таблиця 4.5

Експлікація тимчасових будівель та споруд (рис. 4.1)

№ п/п	Найменування тимчасових будівель та споруд	Кіл- ть	Розміри м×м	Площа м ²	Тип будівлі
1	Роздягальня жіноча з душовою	2	3х6	36	420-01-8
2	Роздягальня чоловіча з душовою	4	3х7	84	420-01-8
3	Умивальня чоловіча	1	2х1	2,0	Контей- нерний
4	Умивальня жіноча	1	0,5х1	0,5	
5	Вбиральня чоловіча	1	4х1,25	5	420-04-23
6	Вбиральня жіноча	1	1х2	2	420-04-23
7	Їдальня	1	6х15	90	420-04-34
8	Приміщення для сушіння речей	1	3х6	18	420-04-9
9	Приміщення для зборів	1	2,7х9	24,3	420-01-7
10	Контора	1	5,4х9	48,6	420-04-47
11	Диспетчерська	1	3х3	9	420-04-31
12	Табельна-прохідна	1	3х3	9	420-04-31
13	Приміщення для обігріву	2	2,7х6	16,2	420-04-9
14	Медпункт	1	4х6,9	27,6	420-04-37
15	Склад. віконні рами	1	6х15	90	Відкрит.
16	Склад. руберойда	1	5х12	60	Навіс
17	Склад. скла	1	3х4	12	Навіс
18	Трансформаторна	1	2,6х4,5	11,7	Закрит.

Умовні позначення (рис. 4.1):

<u>Електропостачання</u>			
— W —	ЛЕП постійна підземна (високовольтна)		водорозбірний кран
— V —	ЛЕП тимчасова надземна		телефон
<u>Водопостачання</u>			трансформаторна підстанція
● ПВ ●	постійна мережа водопроводу		пожежний щит
— ТВ —	тимчасова мережа водопостачання		ворота
— — —	небезпечна зона		огорожа
— · — · —	монтажна зона		тимчасова дорога
<u>Каналізація</u>			постійна дорога
○ ПК ○	постійна мережа з колодязями		пішохідна дорожка
○ ТК ○	тимчасова мережа каналізації		гучномовець
<u>Телефонізація</u>			питний фонтанчик
○ — ○	постійна мережа		ліхтарь
— ТТМ —	тимчасова мережа		пожежний гідрант
	розподільча шафа		
	пересувний прожектор		

Розташування приміщень для обігріву, вбиралень та їдалень – приміщення для обігріву робітників повинні розташовуватися недалеко від зони робіт бригади. Вбиральні розташовуються не далі 100 метрів від найбільш віддаленого робочого місця. Їдальні, гардеробні та душові кімнати повинні розміщуватися не далі ніж 500 метрів від робочих місць.

Тимчасове електропостачання – при проектуванні будівельного генерального плану (БГП) тимчасове електропостачання відображається схематично. На схемі показуються джерело електропостачання (трансформаторна підстанція, пересувна електростанція), а також інвентарні пристрої, такі як комплексні розподільчі пристрої, інвентарні розподільчі шафи та інвентарні стояки для підключення електроспоживачів на поверхах.

Такий підхід до організації будівельного майданчика сприяє створенню безпечних, зручних та ефективних умов роботи.

Мережі тимчасового електропостачання на будівельному майданчику можуть бути спроектовані як радіальні, кільцеві (замкнуті) або змішані. На будівельному генеральному плані (БГП) показуються траси ліній електропередач, які можуть прокладатися по стовпах, під землею або на інших опорах. Повітряні магістральні лінії електропередач зазвичай розташовуються вздовж огорожі будівельного майданчика, що дозволяє використовувати стовпи також для світильників зовнішнього освітлення. Відстань між стовпами тимчасових ліній електропередач визначається в межах 25–40 метрів.

При прокладанні повітряної лінії над дорогами, включаючи в'їзди та виїзди з будівельного майданчика, відстань від проводу до дорожнього покриття по вертикалі повинна бути не менше 4,5 метра, з урахуванням провисання проводу.

На БГП також відображаються місця розташування тимчасових трансформаторних підстанцій, пересувних електропідстанцій, освітлювальних пристроїв (освітлювальні щогли, окремі прожектори), рубильників. Джерела електропостачання, як-то трансформаторні підстанції та пересувні електростанції, бажано розташовувати в центрі навантажень з радіусом обслуговування не більше 500 метрів. Радіус зони обслуговування індивідуальних розподільчих шаф (ІРШ) для підключення електроінструментів, пристроїв освітлення та інших подібних пристроїв зазвичай становить до 60 метрів.

Всі ці рішення забезпечують ефективне та безпечне використання електроенергії на будівельному майданчику.

Освітлення на будівельних майданчиках вимагає ретельного планування та реалізації, щоб забезпечити безпечні та ефективні умови роботи. Основні аспекти освітлення на будівельному майданчику включають:

Загальне рівномірне освітлення: усі будівельні майданчики повинні мати загальне рівномірне освітлення з інтенсивністю не менше 2 лк, незалежно від типу джерела світла. Це освітлення забезпечується за допомогою прожекторів, які можуть бути встановлені на будівлях, стовпах або спеціальних щоглах.

Локалізоване (робоче) освітлення: на ділянках, де згідно з нормами потрібен рівень освітлення більший за 2 лк, необхідно передбачати додаткове локалізоване освітлення. Це освітлення може бути влаштовано за допомогою переставних інвентарних щогл, будівельних машин, а також використання існуючих або раніше змонтованих конструкцій об'єктів.

Охоронне освітлення: на межах будівельного майданчика, незалежно від наявності загального освітлення, повинно бути організоване охоронне освітлення з інтенсивністю не менше 0,5 лк. Охоронне освітлення може бути встановлене на стовпах, щоглах, будівлях або інших конструкціях для забезпечення безпеки на майданчику.

Планування освітлення на будівельному майданчику повинно враховувати різні робочі зони, час роботи (денні та нічні зміни) та специфічні вимоги безпеки і ефективності роботи на майданчику.

Тимчасове водопостачання на будівельному майданчику вимагає ретельного планування для забезпечення потреб у воді як для виробничих, так і для господарсько-побутових потреб. Основні аспекти такого планування включають:

Джерела водопостачання – можливими джерелами води для будівництва є існуючі мережі водопроводу, природні відкриті водойми (озера, річки) або артезіанські свердловини, якщо інші джерела відсутні.

Схема водопостачання – на будівельному генеральному плані (БГП) мережа тимчасового водопостачання показується схематично. Вона може бути організована за кільцевою, тупиковою або змішаною схемою. Тупикова схема використовується, якщо відстань до споживача від джерела води не перевищує 200 метрів.

Елементи водопостачання – на схемі вказуються розрахункові діаметри трубопроводів, колодязі і відстань між ними, пожежні гідранти, водорозбірні крани та питні фонтанчики. Пожежні гідранти розміщують на відстані не більше 150 метрів один від іншого, на відстані 5–50 метрів від будівель та не далі 2,5 метра від дороги. Водорозбірні крани розташовуються так, щоб бути доступними для споживачів на відстані не більше 100 метрів за допомогою гнучкого шлангу. Питні фонтанчики встановлюються на відстані до 75 метрів від робочих місць та у місцях відпочинку робітників.

Ці рішення забезпечують надійне та ефективне водопостачання на будівельному майданчику, відповідаючи вимогам безпеки та зручності для робітників.

Каналізаційні мережі на будівельному майданчику відіграють важливу роль у забезпеченні санітарних та гігієнічних умов. Основні аспекти організації каналізаційних мереж включають:

Підключення об'єктів – тимчасові їдальні, душові, умивальні та туалети можуть бути підключені до каналізаційних мереж. Діаметр випусків повинен становити не менше 50 мм.

Довжина випусків стічних вод – довжина випусків стічних вод при діаметрі 50 мм не повинна перевищувати 10 метрів, а при діаметрі 100 мм – не більше 15 метрів.

Відведення стічних вод – стічні води, що утворюються в результаті технологічних процесів та роботи будівельних машин, направляються до спеціальних відстійників. Після висвітлення, ці води можуть бути відведені до зовнішньої мережі каналізації. Побутові стоки зазвичай скидаються у мережі господарчо–фекальної каналізації.

Застосування біотуалетів – на сучасних будівельних майданчиках широко використовуються біотуалети, як альтернатива місць вигрібних ям.

Розміщення інженерних мереж: зазвичай усі тимчасові інженерні мережі розміщуються у спеціально відведених технічних смугах, розташованих поза проїжджою частиною доріг. Відстань між цими смугами може варіюватися від 0,5 до 2 метрів.

Така організація каналізаційних мереж сприяє створенню безпечного та ефективного робочого середовища на будівельному майданчику.

Розділ 5. Основні техніко-економічні показники

1. Кошторисна вартість БМР об'єкту – 7097709 грн.
2. Нормативна тривалість зведення об'єкту – 30,18 міс. або 664 днів.
3. Запланована тривалість зведення об'єкту – 19,95 міс. або 439 днів.
4. Заплановане скорочення термінів будівництва у % відношенні між нормативною і запланованою тривалістю:
 $100\% - (439 \times 100\% / 664) = 34\%$
5. Нормативна трудомісткість – 6849 люд.днів
6. Прийнята трудомісткість – 6458,8 люд.днів
7. Заплановане виконання норм виробітку:
 $6849 \times 100\% / 6458,8 = 106\%$
8. Запланований середньозмінний виробіток на одного робітника:
 $7097709 / 1,45 / 6458,8 = 757,9$ грн.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2017-01-01]. URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-294>
2. ДБН А.3.2-2-2009. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012-04-01]. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3074220455066862610?doc_type=2
3. ДБН А.2.2-3:2014 Склад та зміст проектної документації на будівництво. Зі Змінами № 1 та № 2. [Чинний від 2022-09-10]. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=58105
4. Зельцер Р.Я., Лагутін Г.В., Погорельцев В.М., Тугай О.А., Ушацький С.А. Будгенплан. Курсове та дипломне проектування / Р.Я. Зельцер [та ін.]; за ред. С.А. Ушацького; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. – Київ: Хай-Тек Прес, 2011. – 191 с.
5. Лубенець В.Г. Проектування організації будівництва промислових та цивільних будівель і споруд: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів/В.Г. Лубенець, О.О. Демидова. – Київ: КНУБА, 2007. – 134 с.
6. Лубенець В.Г., Зельцер Р.Я., Титок В.В. Будівельні крани: посібник для студ., які навч. за напр. підгот. 6.060101 "Будівництво"/В.Г. Лубенець [та ін.]. – Київ : КНУБА, 2012. – 203 с.

7. Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М., та ін. Організація будівництва: підручник / С.А. Ушацький, [та ін.]; за ред. С.А. Ушацького. – Київ: Кондор, 2007. – 520 с.

8. Кошторисні норми України (КНУ) Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3043786250923279794?doc_type=1

Земляні роботи (Збірник 1);

Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6);

Бетонні та залізобетонні конструкції збірні (Збірник 7);

Конструкції з цегли та блоків (Збірник 8);

Металеві конструкції (Збірник 9);

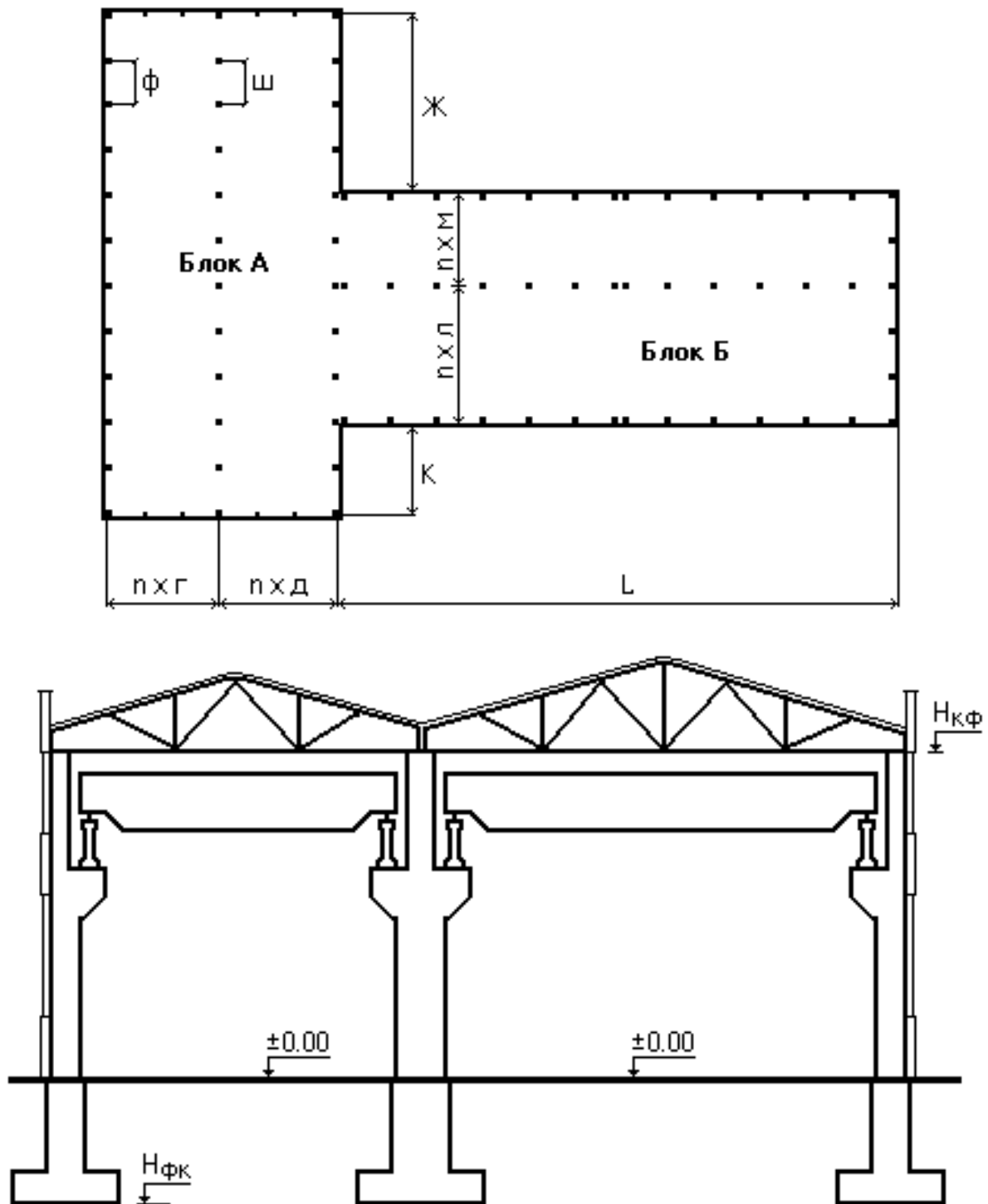
Дерев'яні конструкції (Збірник 10);

Підлоги (Збірник 11);

Покрівлі (Збірник 12);

Оздоблювальні роботи (Збірник 15).

СХЕМА ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА



Об'ємно-планувальна схема одноповерхової промислової будівлі:

L – довжина блоку; $г, д, л, м, н, р$ – розмір прогону; n – кількість прогонів;

ϕ – крок колон крайнього ряду; ψ – крок колон середнього ряду;

$H_{кф}$ – відмітку низу кроквяної ферми; $H_{фк}$ – відмітка глибини закладання фундаментів під каркас будівлі.

Характеристика об'ємно–планувальних рішень одноповерхових промислових будівель

Варіант	Блок А								Блок Б							
	прогін				крок колон		к	ж	прогін				крок колон		L	
	Г		Д						Л		М					
	м	п	м	п	ф	ж			м	п	м	п	ф	ш		
1	30	3	24	1	12	12	-	-	18	2	18	2	12	12	180	
2	24	2	18	2	6	6	24	48	18	3	24	1	12	12	156	
3	30	2	24	2	6	12	48	36	24	3	-	-	12	12	180	
4	30	1	24	2	12	12	48	-	30	2	24	2	12	12	156	
5	24	2	30	1	6	6	24	36	30	2	24	1	6	6	180	
6	24	3	30	1	12	12	60	-	24	2	30	2	12	12	144	
7	18	3	24	1	12	12	48	24	18	2	24	1	6	6	180	
8	24	3	30	2	6	12	72	-	24	2	18	2	12	12	156	
9	30	1	24	2	12	12	36	36	30	2	24	2	12	12	120	
10	24	3	18	1	6	6	-	48	18	2	24	2	6	6	132	
11	24	1	18	3	6	6	72	-	24	4	-	-	12	12	168	
12	18	2	24	3	6	12	36	36	18	2	24	1	12	12	180	
13	24	2	30	1	12	12	36	48	24	2	30	2	12	12	156	
14	24	2	30	3	6	12	60	36	-	-	24	3	6	12	132	
15	24	4	18	2	6	6	-	-	18	2	24	2	6	6	150	
16	30	1	24	3	12	12	36	48	24	1	30	2	12	12	180	
17	18	3	24	1	12	12	72	48	24	2	18	2	12	12	180	
18	24	1	18	2	6	12	-	60	-	-	24	5	12	12	144	
19	18	4	24	2	6	12	72	-	18	2	24	2	12	12	120	
20	24	2	30	1	12	12	84	-	30	2	24	1	12	12	180	
21	30	3	24	1	12	12	-	-	18	4	-	-	12	12	132	
22	24	3	30	2	12	12	60	48	24	1	30	2	6	6	150	
23	30	2	30	2	6	12	48	36	30	2	24	2	12	12	180	
24	24	2	24	3	6	6	-	60	24	5	-	-	6	6	144	
25	24	3	18	3	6	6	72	-	24	2	18	2	6	6	138	
26	18	2	24	3	6	12	-	36	24	2	18	2	12	12	180	
27	24	3	30	2	6	6	60	24	30	3	24	1	6	12	156	
28	24	3	18	2	6	12	48	36	30	2	24	2	12	12	168	
29	30	2	24	1	12	12	48	24	24	4	-	-	6	12	180	
30	24	2	18	2	6	12	-	-	24	3	18	1	12	12	168	

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ

Методичні вказівки до виконання курсової роботи
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
галузі знань 19 «Архітектура та будівництво»

Укладачі: **Шебек** Микола Олександрович

Клис Максим Валерійович

Титок Вікторія Вікторівна

Ємельянова Олена Миколаївна

Тугай Олексій Анатолійович

Дубинка Олександр Володимирович

Демидова Олена Олександрівна

Савенко Володимир Іванович

Нестеренко Ірина Сергіївна

Орищенко Віктор Вікторович