

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота / проект

II рівень вищої освіти (магістерський)

на тему «**Вдосконалення методів розробки будівельних генеральних
планів при виконанні будівельних проектів**»

Виконав: студент 2 курсу,

групи: 8.1920-пцбі

спеціальності:

192 - Будівництво та цивільна інженерія

освітньої програми Промислове і цивільне

будівництво

спеціалізації: -

Амзіл Халіль

Керівник доцент, к.т.н. М.О. Полтавець

Рецензент проф. д.е.н. Анін В.І.

Запоріжжя

2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
 Рівень вищої освіти другий (магістерський)
(другий (магістерський) рівень)
 Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(шифр і назва)
 Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(шифр і назва)
 Спеціалізація _____
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ:

завідувач кафедри промислового та
цивільного будівництва
проф. І.А. Арутюнян
 « _____ 2021 року

ЗАВДАННЯ
 НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ / ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Амзіл Халіль

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи (проекту) Вдосконалення методів
розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних
проектів

керівник роботи Полтавець Марина Олександрівна,

доц., к.т.н.

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

затверджені наказом ЗНУ від «30» 06 2021 року № 974-ц

2. Термін подання студентом кваліфікаційної роботи грудень 2021 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Актуальність обраного напрямку
досліджень, значимість у сучасному житті, можливості розв'язання
проблематики, перспективи впровадження майбутніх досягнень, мета
роботи, завдання до виконання обраних досліджень, об'єкт досліджень,
предмет досліджень, передбачувані методи виконання досліджень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Аналіз актуальних питань проектування будівельних
генеральних планів. Дослідження методів проектування будівельного
генерального плану промислової будівлі виробничого цеху. Дослідження
методів проектування будівельного генерального плану громадської будівлі

торгівельного центру гіпермаркету. Дослідження методів проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу.
 5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень).
 Від восьми графічних аркушів із результатами аналітичних обґрунтувань наукового напрямку досліджень, результатами експериментальних досліджень, доказами оптимальності запропонованих методів, результатами чисельних розрахунків із застосуванням сучасних інформаційних методів досліджень.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи магістра

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 2	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 3	Полтавець М.О., доц.		
Розділ 4	Полтавець М.О. доц		

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Розділ 1. Аналіз актуальних питань проектування будівельних генеральних планів	15 вересня	
2	Розділ 2. Дослідження методів проектування будівельного генерального плану промислової будівлі виробничого цеху	1 жовтня	
3	Розділ 3. Дослідження методів проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торговельного центру гіпермаркету.	1 листопада	
4	Розділ 4. Дослідження методів проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу	1 грудня	

Студент (підпис) Амзіл Халіль (прізвище та ініціали)

Керівник роботи (проекту) (підпис) Полтавець М.О. (прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер (підпис) Данкевич Н.О. (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Амзіл Халіль. Вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів.

Кваліфікаційна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Науковий керівник доцент кафедри промислового та цивільного будівництва Полтавець М.О. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2021 р.

Здійснено аналіз актуальних питань проектування будівельних генеральних планів методами узагальнення принципів проектування, виявлення технологічної послідовності виконання робіт та роз'яснення питань безпеки праці. Досліджені принципи проектування будівельного генерального плану промислової будівлі виробничого цеху. Досліджені принципи проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торговельного центру гіпермаркету. Досліджені принципи проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі виробничого автовокзалу.

Ключові слова: БУДІВНИЦТВО, ПЛАН, ПРОЕКТ, РОЗВИТОК, ПЛАНУВАННЯ, ОРГАНІЗАЦІЯ, УПРАВЛІННЯ, РЕАЛІЗАЦІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Список публікацій магістранта:

1. Амзіл Халіль, Полтавець М.О. Вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів : Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (19-21 жовтня 2021 р. м. Запоріжжя). Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ 2021. С.350-352.

ABSTRACT

Amzil Khalil. Improving methods of developing construction master plans for construction projects.

Qualification work for a master's degree in 192 "Construction and Civil Engineering". Supervisor Associate Professor of Industrial and Civil Engineering Poltavets MO Zaporizhia National University. Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny, Department of Industrial and Civil Engineering, 2021.

The analysis of topical issues of design of construction master plans by methods of generalization of design principles, identification of technological sequence of work and clarification of occupational safety. The principles of designing the construction master plan of the industrial building of the production plant are studied. The principles of designing the construction master plan of the public building of the hypermarket shopping center are studied. The principles of designing the construction master plan of the civil building of the industrial bus station are studied.

Keywords: CONSTRUCTION, PLAN, PROJECT, DEVELOPMENT, PLANNING, ORGANIZATION, MANAGEMENT, IMPLEMENTATION, EFFICIENCY.

List of undergraduate publications:

1. Амзіл Халіль, Полтавець М.О. Вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів : Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (19-21 жовтня 2021 р. м. Запоріжжя). Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ 2021. С.350-352.

АННОТАЦІЯ

Амзіл Халіль. Совершенствование методов разработки строительных генеральных планов при выполнении строительных проектов.

Квалификационная работа по получению степени высшего образования магистра по специальности 192 «Строительство и гражданская инженерия». Научный руководитель доцент кафедры промышленного и гражданского строительства Полтавец М.А. Запорожский Национальный университет. Инженерный учебно-научный институт им. Ю.М. Потебни, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2021 г.

Осуществлен анализ актуальных вопросов проектирования строительных генеральных планов методами обобщения принципов проектирования, выявления технологической последовательности выполнения работ и разъяснения безопасности труда. Исследованы принципы проектирования строительного генерального плана промышленного строения производственного цеха. Исследованы принципы проектирования генерального строительного плана общественного здания торгового центра гипермаркета. Исследованы принципы проектирования генерального строительного плана гражданского здания производственного автовокзала.

Ключевые слова: СТРОИТЕЛЬСТВО, ПЛАН, ПРОЕКТ, РАЗВИТИЕ, ПЛАНИРОВАНИЕ, ОРГАНИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ, РЕАЛИЗАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Список публикаций магистранта:

1. Амзіл Халіль, Полтавец М.О. Вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів : Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти, аспірантів та молодих вчених «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (19-21 жовтня 2021 р. м. Запоріжжя). Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ 2021. С.350-352.

ЗМІСТ

	стор.
ВСТУП	9
1 АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ПИТАНЬ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ.....	12
1.1 Загальні принципи проектування будівельних генеральних планів	12
1.2 Технологічна послідовність виконання будівельно-монтажних робіт із застосуванням елементів календарного планування зведення об'єкту	18
1.3 Питання безпеки праці при виконанні будівельних робіт на будівельному майданчику	28
2 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ ВИРОБНИЧОГО ЦЕХУ	35
2.1 Організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану промислової будівлі цеху	35
2.2 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів промислової будівлі	35
2.3 Вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт при будівництві цеху	41
2.4 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів для зведення промислової будівлі виробничого цеху	45
2.5 Потреба в будівельних машинах, механізмах при будівництві виробничого цеху	56
2.6 Розробка організаційно-технологічної моделі будівництва промислово цеху	57
2.7 Проектування будівельного генерального плану промислового об'єкту виробничого цеху	60

2.7.1	Організація доставки матеріалів на будівництво автотранспортом	61
2.7.2	Проектування тимчасових будівель та споруд на будівельному майданчику	64
2.7.3	Організація тимчасового водопостачання будівельного майданчика	68
2.7.4	Організація тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією	69
2.7.5	Визначення техніко-економічних показників будівельного генерального плану будівництва виробничого цеху	73
3 ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ ГІПЕРМАРКЕТУ		78
3.1	Загальні положення з проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торговельного центру гіпермаркету	78
3.2	Організаційно-технічна підготовка будівництва об'єкту. Вибір та опис методу виробництва робіт	78
3.3	Складання специфікації будівельних елементів	79
3.4	Визначення номенклатури та розрахунок обсягів робіт	81
3.5	Визначення тривалості виконання робіт за карткою-визначником	83
3.6	Потреба в будівельних машинах, механізмах та матеріалах	83
3.7	Проектування організаційно-технологічної моделі (сітьовий графік) та графіку руху робітників).....	83
3.8	Проектування будівельного генерального плану об'єкту	89
3.8.1	Організація доставки матеріалів на будівництво автомобільним транспортом	89
3.8.2	Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд	90
3.8.3	Організація складського господарства	93

3.8.4	Тимчасове водопостачання будівельного майданчика	94
3.8.5	Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією	98
3.9	Техніко-економічні показники будженплану	100
4	ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ АВТОВОКЗАЛУ ..	101
4.1	Загальні положення з проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу	101
4.2	Визначення номенклатури та розрахунок обсягів робіт	101
4.3	Визначення тривалості виконання робіт за карткою-визначником	101
4.4	Потреба в будівельних машинах та механізмах	105
4.5	Моделювання організаційно-технологічної моделі та графіку руху робітників	107
4.6	Розробка та проектування будівельного генерального плану об'єкту	108
4.6.1	Організація доставки матеріалів на будівництво автомобільним транспортом	108
4.6.2	Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд	109
4.6.3	Організація складського господарства на будівельному генеральному плані	111
4.6.4	Тимчасове водопостачання будівельного майданчика	114
4.6.5	Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією	116
4.6.6	Техніко-економічні показники будженплану	118
	ВИСНОВКИ	119
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	120

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Стрімкий розвиток будівельного комплексу, що спостерігається останніми роками в Україні, викликає значний інтерес дослідників до вивчення питань організації і регулювання процесів створення будівельної продукції та вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів.

Будівельне виробництво, порівняно з промисловим виробництвом, має специфічну особливість: немає однакових об'єктів, майже кожен будівельний об'єкт, що включається в план робіт, має певну новизну. Водночас організаційно-технологічні прийоми зведення об'єктів складаються з набору стандартних апробованих елементів. При цьому окремо вирішуються завдання організації будівельного майданчика, спорудження комплексів або об'єктів, виконання окремих конструктивних частин будівель та споруд.

Процес будівництва (реконструкції) комплексу підприємств, окремої споруди, створення житлового масиву або зведення житлового будинку складається з підготовчого та основного періодів, що відрізняються методами роботи, взаємовідносинами учасників будівництва та документацією. Перед початком здійснення кожного проекту розробляється комплекс заходів організаційно-технічного характеру, спрямованих на планомірне розгортання і хід будівництва в задані терміни з оптимальними техніко-економічними показниками.

Завданням інженерної підготовки будівельного майданчика є приведення її в стан, що забезпечує виробництво будівельних робіт у найбільш сприятливих умовах.

Склад та зміст підготовки будівельного майданчика залежить від складності об'єктів, що будуються, прийнятих методів зведення, заданої або нормативної тривалості будівництва, місцевих умов будівельного майданчика та освоєності району будівництва. Підготовка будівельного виробництва передбачає до початку робіт на будівельному майданчику комплекс організаційних заходів та виконання робіт підготовчого періоду.

Проекти організації будівництва (ПОБ) є невід'ємною частиною девелоперських проектів. Проект організації будівництва слугує основою для визначення тривалості будівництва, розподілу капітальних вкладень та обсягів будівельно-монтажних робіт за роками та періодами будівництва, для вирішення матеріально-технічного забезпечення.

В даний час немає науково-обґрунтованої технології створення проекту виробництва робіт (ПВР) в цілому та окремих його частин. Немає обґрунтованих норм трудовитрат на розробку ПВР та її елементів. Як правило, документи ПВР видають окремими частинами, що призводить до поспіху, низької якості робіт, до неможливості виконувати роботу рівномірно. Нестача відповідних інженерно-технічних працівників призводить часто до випуску проектної документації низької якості або скороченого обсягу. На даний час у складі ПВР майже не розробляються календарні плани будівництва, графіки потреби в механізмах, робочої сили; типові технологічні карти передаються будівництвам часто без прив'язки. Практично виключено варіантне проектування організаційно-технологічних рішень.

За цих умов актуальності набуває необхідності розробка шляхів вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів.

Мета дослідження – виявлення інноваційних шляхів вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів.

Завдання дослідження:

- проаналізувати актуальні питання проектування будівельних генеральних планів за загальними принципами, технологічними послідовностями та питаннями техніки безпеки;
- дослідити методи проектування будівельного генерального плану промислової будівлі виробничого цеху;
- дослідити методи проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торговельного центру гіпермаркету;

- дослідити методи проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу.

Об'єкт дослідження – технологічний процес будівництва у формуванні та оптимізації.

Предмет дослідження – процес розробки та проектування проектів організації будівництва та проектів виробництва робіт.

Методи дослідження: описовий метод, аналітичний метод, порівняльний метод, системний метод, евристичний метод, метод групових і експертних оцінок, математичне і графічне моделювання, теорія функціональних систем; порівняльний аналіз.

Наукова новизна дослідження: розкриті шляхи інноваційних напрямів вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів. Виявлені методологічні принципи розвитку взаємодії структурних підсистем організаційно-управлінського комплексу будівельного виробництва.

1 АНАЛІЗ АКТУАЛЬНИХ ПИТАНЬ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ

1.1 Загальні принципи проектування будівельних генеральних планів

Будівельний генеральний план (будгенплан) є одним з основних документів із організації будівництва і виробництва робіт, в якому вирішуються питання раціональної, економічної і безпечної організації будівельного майданчика.

Будгенплан – це загальний план будівельного майданчика, на якому, окрім існуючих і запроєктованих постійних будівель, споруд і інженерних комунікацій, показано тимчасове будівельне господарство з вказівкою необхідних елементів організації робіт [18].

Будівельним майданчиком є земельна ділянка, відведена для будівництва сільськогосподарського або промислового підприємства, селища в сільській місцевості, кварталу або окремого об'єкта в місті.

До об'єктів будівельного господарства належать тимчасові будівлі адміністративно-побутового і санітарного призначення (контори, їдальні, приміщення для відпочинку і обігріву робітників, гардеробні, туалети), об'єкти виробничого призначення (бетонорозчинні вузли, майстерні тощо), склади, майданчики для укрупнювального складання і складування конструкцій, шляхи, мережі забезпечення будівництва енергією, водою, теплом, засобами зв'язку і сигналізації, трансформаторні підстанції, підйомні механізми тощо.

Залежно від етапу підготовки будівельного виробництва, на якому розробляється будгенплан, розрізняють два види будівельних генеральних планів - загальномайданчиковий і об'єктний [4, 13].

Загальномайданчиковий будгенплан розробляється проектною організацією в складі проекту організації будівництва (ПОБ). Загальномайданчиковий будгенплан охоплює всю територію будівництва

загалом. На ньому детально вказуються об'єкти будівельного господарства, призначені для обслуговування майданчика загалом, і більш укрупнено - тимчасові будівлі і споруди, що використовуються при будівництві окремих об'єктів. Загальномайданчиковий будгенплан розробляється, як правило, в масштабі 1:1000 або 1:2000.

Об'єктний будгенплан розробляється генпідрядною будівельною організацією (або на її замовлення організацією, що спеціалізується на випуску організаційно-технологічної документації) в складі проекту виробництва робіт (ПВР).

Об'єктний будгенплан є подальшою деталізацією загальномайданчикового і розробляється окремо для кожного об'єкта, який входить до складу підприємства, що будується, селища або житлового кварталу (тобто до загальномайданчикового будгенплану). На об'єктному будгенплані вирішуються питання організації і розміщення об'єктів будівельного господарства, які безпосередньо належать до цього об'єкта. Об'єктний будгенплан викреслюється зазвичай у масштабі **1: 200** або **1:500**.

Будгенплани, як правило, не є постійними на весь час будівництва, бо в процесі будівництва змінюється виробнича ситуація на будівельному майданчику, а в деяких випадках будгенплани розробляються для різних стадій будівництва. Така необхідність з'являється і в тих випадках, коли окремі тимчасові споруди, механізовані установки, склади матеріалів, підкранові шляхи тощо, після того, як потреба в них відпала, розбираються. Зазвичай будгенплани залежно від стадії будівництва спочатку проектуються для виконання робіт підготовчого періоду і нульового циклу, а після цього - на період зведення надземної частини об'єкта [1, 8, 9].

Проектування здійснюється в наступній послідовності:

- розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів з визначенням небезпечних зон;
- розміщення складів, майданчиків укрупнювального збирання і споруд виробничого призначення;

- прокладення загальномайданчикових трас і доріг навколо об'єкту, який будується;
- розміщення адміністративно-побутових тимчасових приміщень;
- розміщення мереж тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації, тепlopостачання.

Основним засобом розробки будгенплану є варіантне проектування. При проектуванні будівельних генеральних планів необхідно керуватися такими принципами:

1. Будівельний генеральний план - це частина комплексної документації на будівництво об'єктів і його вирішення має пов'язуватися з рішеннями, прийнятими в інших розділах проекту (прийнята організація і технологія робіт, терміни будівництва, встановлені в календарних планах).

2. Вирішення будгенплану має забезпечувати найбільш повне задоволення побутових потреб працюючих на будівництві.

3. Тимчасові будівлі, споруди та інженерні мережі повинні розташовуватися на вільних ділянках будівельного майданчика і в таких місцях, що дозволяють здійснювати їх експлуатацію впродовж всього періоду будівництва без переміщення з місця на місце.

4. Витрати на будівництво тимчасових будівель і споруд мають бути мінімальними, що досягається за рахунок тимчасового використання для потреб будівництва існуючих і споруджених в першу чергу постійних будівель, споруд та інженерних мереж.

5. Розміщення тимчасових виробничих будівель і механізованих установок повинно здійснюватися якнайближче до місць максимального споживання їх продукції.

6. Організація найбільш раціональних вантажопотоків на майданчику з мінімальним числом перевантажень.

7. Питання охорони праці при розробці будгенпланів вирішуються відповідно до вимог ДБН та інших нормативних документів. При цьому особлива увага має надаватися створенню умов безпечного пересування

працюючих на будівельному майданчику, питанням безпечної роботи вантажопідійомних механізмів, протипожежної безпеки. Прийняті рішення повинні відповідати умовам охорони навколишнього середовища.

На об'єктному будженплані, що проектується з більшим ступенем деталізації, ніж загальномайданчиковий, показуються тільки ті тимчасові будівлі, споруди, шляхи, інженерні комунікації, що необхідні для будівництва цього об'єкта [15].

Вихідними даними для розробки об'єктного будженплану в складі проекту виробництва робіт є:

- загальномайданчиковий будженплан у складі проекту організації робіт;
- календарний план виробництва робіт по об'єкту або сітковий графік;
- технологічні карти;
- графік руху робочих кадрів по об'єкту;
- графік надходження на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і обладнання;
- графік руху основних будівельних машин по об'єкту;
- рішення по влаштуванню тимчасових інженерних мереж;
- потреба в енергетичних ресурсах; перелік тимчасових будівель та споруд із розрахунком потреби;
- рішення з охорони праці, природоохоронних і протипожежних заходів, а також робочі креслення і кошториси по об'єкту.

Об'єктний будженплан, як і загальномайданчиковий, складається з розрахунково-пояснювальної записки і графічної частини.

Розрахунково-пояснювальна записка містить: уточнені розрахунки потреби в адміністративно-побутових приміщеннях, спорудах виробничо-обслуговувального призначення, енерго-, водо- і теплопостачання, телефонізації; конкретні рішення по вибору будівельних кранів і стаціонарних підійомних установок. Під час розрахунку потреби в будівельних машинах ураховуються обсяги будівельно-монтажних робіт, розміри і конфігурація

будинку, що споруджується, найбільша маса конструкцій, що монтуються, а також можливості підрядної будівельної організації [14].

Графічна частина об'єктного будгенплану містить ті елементи, що і загальномайданчиковий, з уточненням раніше прийнятих принципових рішень. На об'єктному будгенплані показують: межі будівельного майданчика і тип її огорожі; існуючі постійні і тимчасові будівлі та споруди, що будуються, основні машини і вантажопідйомні механізми, місця їх розташування і зони дії; постійні і тимчасові пішохідні і автомобільні шляхи; схеми руху автотранспорту; діючі, запроектовані і тимчасові інженерні мережі і комунікації з вказівкою місць їх підключення до джерел живлення; в'їзди і виїзди на будмайданчик; входи на об'єкт що будується; небезпечні і монтажні зони; засоби освітлення будівельного майданчика, зони виконання робіт, проходів і проїздів, місць складування матеріалів і конструкцій; майданчики укрупненого складання; пожежні гідранти та інші засоби пожежогасіння з під'їздами до них; знаки геодезичної розбивочної основи [6].

Послідовність проектування об'єктного будгенплану переважно така ж, що і загальномайданчикового, але при цьому враховуються додаткові вимоги до будгенплану об'єкта як основного робочого документа по виконанню будівельно-монтажних робіт. Так, наприклад, обсяги ресурсів, необхідні для будівництва об'єкта, беруть з інших розділів проекту виробництва робіт, де вони визначені не по укрупненим показникам, а по фізичним обсягам, кількість робітників приймають по календарному плану будівництва цього об'єкта тощо.

Основні рішення об'єктного будівельного генерального плану визначаються передусім розташуванням вантажопідйомних механізмів, тому його проектування доцільно починати з визначення необхідної кількості кранів і місць їх розташування, з позначкою габаритів, шляхів руху, зон роботи, огорожі шляхів. При використанні баштових кранів на будгенплані позначають підкранові шляхи, а для стрілових самохідних кранів - осі їх руху і стоянки при виконанні робіт. Після цього на будгенплан наносять приоб'єктні

склади. При цьому на майданчиках складування, габарити яких визначені на загальномайданчиковому бюджетному плані, необхідно показати розміщення збірних конструкцій по типам і маркам, точно вказати місце під ті або інші матеріали із зазначенням необхідних прив'язок і розмірів. Розміщувати будівельні конструкції і вироби необхідно в зоні роботи крану згідно з технологією виконання робіт [3].

Після розміщення складів переходять до нанесення тимчасових будівель та споруд, необхідних для будівництва даного об'єкта, під'їзних шляхів, мереж тимчасового енергопостачання, водопостачання, каналізації тощо.

На об'єктному бюджетному плані конкретизують вимоги техніки безпеки та охорони праці.

1.2 Технологічна послідовність виконання робіт із застосуванням елементів календарного планування зведення об'єкту

Вибір методів виробництва робіт і будівельних машин базується на використанні типових технологічних карт, карт трудових процесів і довідкової літератури. При виборі методів виробництва робіт необхідно застосовувати комплексну механізацію робіт і нові високопродуктивні машини, орієнтуватися на прогресивні методи праці.

Технологічні рішення по зведенню об'єкту служать початковими даними для розробки сітьової моделі (графіка виконання робіт) [24].

Методи виконання основних робіт треба описувати, відповідаючи на наступні питання:

- як виконано розбиття об'єкту на ділянки і захватки, яруси?
- яка прийнята послідовність робіт?
- які основні машини і засоби малої механізації використовуються?
- як організована робота транспорту?
- в якій послідовності виконуються роботи?

- який прийнятий метод організації робіт (у курсовому проекті прийнятий потоковий метод)?

- який характер бригади (комплексна або спеціалізована)?

- як організовано постачання будмайданчика матеріалами, конструкціями, напівфабрикатами (звідки поступають, де розміщуються і складуються або подаються в роботу "з коліс")?

Зведення будівлі включає таку орієнтовну номенклатуру етапів будівництва і комплексів робіт :

а) будівництво підземної частини - нульовий цикл, в який входять комплекси робіт:

- загальнобудівельні: розробка котловану, монтаж підземної частини будівлі;

- інженерні роботи;

- санітарно-технічні: введення у міські або промислові мережі опалювання, водовідведення, зливів, холодного і гарячого водопостачання і газопостачання;

- електротехнічні: введення у міські або промислові мережі електроживлення і телефонізації і тому подібне;

б) зведення надземної частини:

- зведення несучих та огорожувальних конструкцій будівлі: зовнішніх і внутрішніх стін, перекриттів, покрівлі, перегородок, сходових маршів, віконних і дверних блоків, сміттєпроводу, підготовки під підлогу;

- санітарно-технічні роботи: центральне опалювання, гаряче і холодне водопостачання, водовідведення, газопостачання, вентиляція;

- електромонтажні роботи, включаючи радіофікацію, телефонізацію ТБ і Інтернет;

- штукатурні і облицювальні роботи, штукатурка санітарних вузлів;

- улаштування чистих підлог : паркетних, дощатих, плиткових, мозаїчних і тому подібне;

- малярні роботи: фарбування внутрішніх і зовнішніх поверхонь, наклейка шпалер.

в) інші роботи - прибирання сміття, благоустрій території і тому подібне.

Для монтажу конструкцій багатоповерхових будівель доцільно застосовувати баштові крани. Наприклад, для житлових будівель, як правило, крани влаштовують з протилежного боку від виходів з будівлі. Будівлі, які розбиваються на одну - три захватки, доцільно монтувати за допомогою одного баштового крану; за наявності чотирьох і більше захваток монтажні роботи можна виконувати двома баштовими кранами [20].

Типи монтажних кранів вибирають за довідковими даними з врахуванням того, що технічні характеристики монтажного крану мають бути близькі, але не менш необхідних параметрів вантажів, які піднімаються.

Для календарного (часового) обґрунтування проектних рішень розробляється організаційно-технологічна модель будівництва у вигляді сітьового графіку або лінійного графіку виконання робіт (рис. 1.3)

Метою розроблення календарних планів і сітьових графіків є визначення оптимальної тривалості будівництва як комплексу об'єктів у цілому, їх черговості і пускових комплексів, так і окремих будівель та споруд; визначення обсягу, складу, послідовності і строків виконання робіт підготовчого періоду та будівельно-монтажних робіт основного періоду, встановлення строків розроблення проектно-кошторисної документації та надходження устаткування; визначення обсягів капітальних вкладень та обсягів робіт за періодами будівництва.

При виконанні будівельно-монтажних робіт в основу покладено застосування комплексної механізації і поєднання виконання робіт за ділянками.

До початку усіх робіт виконується знос будов і розчищення території, вертикальне планування ділянки забудови з попереднім зрізанням рослинного шару ґрунту завтовшки 0,2м і вивезенням на відстань 5км. Замість рослинного зрізаного ґрунту підвозять суглинок для зворотної засипки.

Земляні роботи. При розробці ґрунту під влаштування фундаментів і для прокладення зовнішніх мереж водопроводу і каналізації застосовують екскаватор «зворотна лопата» Э505, з об'ємом ковша 0,65м³. Улаштування фундаментів виконують після попереднього ущільнення ґрунту основи будівлі трамбуючими плитами. Вириті котловани і траншеї захищають від стоку в них дощової води ґрунтовими валами або водовідвідними канавами з нагірного боку виїмок.

Зворотна засипка виконується бульдозером Д-494А з пошаровим ущільненням пневмотрамбовками И-157 при товщині ущільнюваного шару 0,3м.

Фундаменти. Згідно з початковими даними в будівлі прийняті стрічкові збірні фундаменти, які складаються із збірних фундаментних подушок (плит), армованих за розрахунком, вище за яких встановлюють блоки стін. Залізобетонні фундаментні плити-подушки і бетонні стінні блоки уніфіковані. Фундаментні блоки укладають за схемою їх розкладки відповідно до проекту, щоб забезпечити розриви для прокладення труб водопостачання, каналізації і інших введень комунікацій.

Монтаж починають з установки маякових блоків по кутах і в місцях перетину стін. Фундаментний блок подається краном до місця укладання, наводиться і опускається на основу, незначні відхилення від проектного положення усувають, переміщаючи блок монтажним ломиком при натягнутих стробах. При цьому поверхня основи не має бути порушена. Стропи знімають після того, як блок займе правильне положення в плані і по висоті. Розриви між блоками стрічкового фундаменту і бічними пазухами в процесі монтажу заповнюють піском або піщаним ґрунтом і ущільнюють.

Монтаж фундаментних блоків починають після перевірки положення укладених фундаментних подушок і пристрою гідроізоляції.

Монтажний кран можна розташовувати на бровці котловану, тоді в межах захватки спочатку монтують усі фундаментні плити і блоки, а потім блоки стін підвалу (за наявності підвалу). Якщо кран знаходиться в котловані,

то фундаменти і стіни підвалу (за наявності підвалу) встановлюють окремими ділянками, виходячи з того, що монтажний кран не зможе повторно увійти до зони, де вже укладені блоки вище за рівень землі.

Зведення надземної частини будівлі. До початку робіт по зведенню надземної частини будівлі мають бути виконані усі роботи нульового циклу, а також завезені будівельні матеріали і конструкції, інвентар, устаткування і пристосування для будівництва надземної частини [18].

Збірні конструкції надземної частини будівлі можна монтувати з подачею з приоб'єктного складу або з транспортних засобів.

При монтажі збірних конструкцій з подачею з приоб'єктного складу усі деталі на будівельному майданчику слід укладати в штабелі в зоні дії баштового крану.

При організації приоб'єктного складу необхідно спланувати і утрамбувати майданчик для складування виробів. Приоб'єктний склад розташовують уздовж підкранового шляху, і забезпечують відведення поверхневих вод.

Важкі конструкції слід розташовувати ближче до монтажного крану. Усі конструкції, деталі і вироби рекомендується розташовувати поблизу місць установки їх в проектне положення так, щоб їх було зручно захоплювати стропами, а маркування було видне з боку проходу. Усі конструкції, що зберігаються в штабелях, мають бути укладені на дерев'яні підкладки і прокладення.

Доставку цеглини на об'єкт здійснюють пакетами в спеціально обладнаних бортових машинах. Розчин на об'єкт доставляють автомобілями-самоскидами або растровозами і вивантажують в установку для перемішування і видачі розчину (роздавальним бункером). Баштовим краном бункер подають на робочі місця, де розчин вивантажують в ящики для розчину. В процесі кладки запас матеріалів поповнюється.

До початку виробництва цегляної кладки потоково-кільцевим методом мають бути виконані наступні роботи: вироблена гідроізоляція фундаментів;

кладку стін вище за відмітки 0.000 виробляти тільки після виконання зворотної засипки пазух фундаментів, виконання земляних робіт навколо будівлі відповідно до вертикального планування і влаштування підсипки під підлоги; встановлення монтажного крану і визначення місця його стоянок; підготовлення майданчиків складування матеріалів і завезення необхідного запасу; встановлення і підключення до тимчасових мереж інвентарної ємності для прийому, перемішування і порційної видачі будівельного розчину; виконання виконуюча зйомка конструкцій нульового циклу.

Кладка виконується по ярусах (три яруси на поверсі). Конструкції монтується поповерхово. На одній хватці мулярі ведуть кладку, на другій – теслярі встановлюють риштування, а транспортні робітники заготовляють матеріали, на третій – монтажники конструкцій встановлюють плити перекриття, перегородки, сходові марші і плити, панелі лоджій. Такий спосіб забезпечує безперервність виконання монтажних робіт [15].

Роботи цегляної кладки стін необхідно виконувати з дотриманням горизонтальності і вертикальності рядів. Після закінчення кладки кожного ряду перевіряють горизонтальність і відмітки верху кладки. Горизонтальні і вертикальні шви мають бути заповнені розчином.

Складування цеглини передбачене на спланованому майданчику на піддонах або залізобетонній плиті.

При виробництві цегляної кладки внутрішніх стін використовують інвентарні шарнірно-пакетні риштування.

Сходові майданчики і марші слід монтувати по мірі зведення будівлі в такій послідовності: укласти по відмітках сходові майданчики; закріпити майданчики зварюванням закладних деталей; встановити сходові марші; закріпити сходові марші зварюванням; встановити металеві огороження.

Укладання панелей перекриття слід починати після монтажу сходових маршів і майданчиків. При укладанні панелей перекриття особливу увагу необхідно звернути на рівність стель і забезпечення необхідної площі опори панелей на стіни.

Покрівельні роботи. До улаштування даху приступають після улаштування покриття над верхнім поверхом.

При монтажі особлива увага має бути звернена на якість утеплення перекриття верхнього поверху, вентиляційних стояків в межах підпокрівельного простору і на якість закладення вузлів сполучення покрівельних елементів [7].

Покрівельні панелі і водозбірні лотки повинні монтуватися за допомогою спеціальних траверс або інших пристосувань, що виключають виникнення в покрівельних елементах нерозрахункових моментів і інших зусиль.

Елементи конструкцій даху монтує ланка монтажників, використовуючи баштовий кран.

Технологічна черговість виробництва робіт наступна: кладка неармованих стовпів; кладка зовнішніх стін, парапету і вентиляційних шахт; укладання лоткових панелей; укладання покрівельних панелей; укладання парапетних плит; бетонування місць примикань і місцеві закладення; установка водостічних воронок; установка ковпаків з оцинкованої сталі і оброблення примикань покрівлі; пристрій люків виходу на дах; обмазка покрівлі водонепроникним захисним шаром.

Панелі монтуються на цементному розчині почерговим укладанням їх ребрами вгору і вниз з утворенням з'єднання «в замок».

Опорами для покрівельних панелей служить з одного боку парапетна стіна, з іншої – лоткова панель, що укладається у свою чергу по стовпчиках.

Для надійної гідроізоляції стиків і сполучень покрівельних, лоткових панелей в пази укладають профільовану пароізоляцію.

Оздоблювальні роботи. До початку робіт по улаштуванню підлог мають бути закінчені усі загальнобудівельні і спеціальні роботи, виконання яких може викликати ушкодження підлоги.

До штукатурних робіт слід приступити після закінчення монтажних робіт.

Перед початком робіт необхідно перевірити і прийняти по акту приховану електропроводку в каналах, горизонтальність і вертикальність поверхонь основних конструктивних елементів, змонтувати санітарно-технічні системи з опресовуванням (взимку включити систему опалювання), змонтувати систему енергопостачання (без установки освітлювальної арматури), виконати бетонну підготовку під підлоги, встановити віконні блоки, встановити дверні блоки.

Штукатурні роботи виконують поповерхово з розчленовуванням комплексу робіт на наступні процеси: підготовка цегляних і бетонних поверхонь з ретельним очищенням їх від пилу, бруду, жирових і бітумних плям, а також від солей, що виступили на поверхні; механізоване нанесення шарів обризгу і ґрунту за допомогою безкомпресорної форсунки з розрівнюванням шарів шару полутерком вручну; нанесення покрівельного шару; механізоване затірання поверхонь; штукатурка укосів; закладення швів в залізобетонних перекриттях і влаштування падуг [10, 17].

При оштукатурюванні віконних і дверних укосів просвіту (кутів скосів від коробок до поверхні стін), а після цього наносять розчин і розрівнюють його. Потім по ґрунту наносять покрівельний шар, затирають тьорками, знімають рейки і обробляють усенок з пристроєм фаски.

До початку малярних робіт в оброблюваних приміщеннях мають бути виконані усі загальнобудівельні, електромонтажні і сантехнічні роботи.

Якість змонтованих виробів має бути такою, щоб їх поверхня не вимагала виконання додаткових обробних робіт, окрім закладення швів, шпаклювання і забарвлення.

На поверхні виробів не повинно бути тріщин, сколов, жирових і іржавих плям, напливів розчину, голої арматури.

У приміщеннях, призначених під обклеювання шпалерами, мають бути закінчені усі малярні роботи, окрім забарвлення підлог. Поверхні, що підлягають обклеюванню шпалерами, необхідно очистити від бризок розчину,

крупинок піску і клейових напливів. Шорсткі поверхні ретельно згладжують. Наявні на поверхні тріщини розшивають, підмазують і потім шліфують.

На поверхню стін паперові шпалери наклеюються внахльстку. При цьому кромки полотнищ мають бути обернені у бік вікон, назустріч світлу.

Монтаж санітарно-технічних систем в будівлі допускається при готовності усіх поверхів будівлі до виконання санітарно-технічних робіт.

Для виконання санітарно-технічних робіт потрібне виконання наступних загальнобудівельних робіт : влаштування отворів у фундаментах для введення і випуску трубопроводів відповідно до проекту; улаштування отворів в стінах і перекриттях для проходу труб; установка перегородок і нанесення незмивною фарбою відміток чистих підлог; установка підвіконних дощок; очищення приміщення від будівельного сміття; затирання і забарвлення за один раз місць установки радіаторів.

Монтажні роботи сантехнічного устаткування рекомендується виконувати в такій черговості: розмітити місця прокладення трубопроводів опалювання гарячого і холодного водопостачання, водостоків і каналізації, доставити трубні заготовки; розмітити і встановити кронштейни під радіаторні блоки, встановити радіаторні блоки, змонтувати з готових вузлів стояки, здійснити гідравлічне випробування системи опалювання в цілому, виробити перевірку системи опалювання на тепловий ефект з її регулюванням.

1.3 Питання безпеки праці при виконанні будівельних робіт на будівельному майданчику

Робота будівельників наближається до роботи високо механізованих виробничих підприємств. Але у будівельників є свої специфічні особливості, які потребують певного підходу до вирішення проблем безпеки. До цих особливостей відносяться:

– робота просто неба (важко створити нормальні метеорологічні умови на робочих місцях);

- постійне переміщення робочих місць і знарядь праці (треба знову вирішувати питання безпеки праці);
- значні фізичні витрати (підвищена увага до виробничої ситуації, що постійно змінюється);
- робота на висоті, часто без освітлення і в поганих метеорологічних умовах;
- поєднання професій, необхідність використання робочих різних будівельних управлінь.

Ці особливості умов праці будівельників визначають специфіку і роль санітарної гігієни і безпеки праці в будівництві. Всі небезпечні і шкідливі виробничі чинники, які зустрічаються в будівництві можна об'єднати в єдину систему (небезпечні, як правило, приводять до травм, тобто до порушення цілісності тканин організму; шкідливі - до професійних захворювань і отруєнь, а іноді і до травм):

- 1) порушення нормальних метеорологічних умов (обмороження, теплові удари);
- 2) шум (шумове захворювання, глухота);
- 3) вібрація (вібраційне захворювання, неврози);
- 4) запиленість (пневмоканіози, сілікатози);
- 5) загазованість (отруєння, захворювання шкіри);
- 6) підвищений або понижений барометричний тиск (кесонне захворювання, крововилив);
- 7) незадовільне освітлення (послаблення зору, вірогідність травматизму);
- 8) дія променистої енергії високої інтенсивності – інфрачервоне випромінювання, струми високої частоти (захворювання зору);
- 9) дія іонізуючих випромінювань радіоактивних речовин, ізотопів, рентгенівських променів (захворювання шкіри, рак, екзема, виразки, променеве захворювання);

10) систематичне перенапруження окремих груп м'язів при важких ручних роботах (розширення вен, неврити, артрити, грижа);

11) машини, механізми, що рухаються; вироби, конструкції, що пересуваються;

12) обрушення земляних споруд;

13) розташування робочих місць на висоті, падіння предметів з висоти.

Умови праці – найважливіша соціально-економічна категорія, показник соціального і технічного прогресу суспільства. Умови праці розподіляються на *сприятливі і несприятливі*. Межа між ними умовна і рухлива. Вона визначається декількома показниками, які встановлюються офіційними документами (стандартами, нормами, правилами) [22].

При організації будівельного майданчика, розміщення ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин, встановлені небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники. Небезпечні зони позначені знаками.

Будівельний майданчик, ділянки робіт, робочі місця, проїзди в темний час доби освітлюються. Виробництво робіт в неосвітлених місцях неприпустимо.

Виробництво земляних робіт в зоні діючих підземних комунікацій здійснюється під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою, під спостереженням працівників електрогосподарства.

Не допускається знаходження людей під вмонтовуваними елементами конструкцій і устаткування до їх установки в проектне положення і закріплення.

Не допускається монтаж елементів з великою вітрильністю при вітрі в 5 балів.

Забороняється вести зварювальні роботи під час грози та дощу. Зварювальник повинен працювати у спецодягу з монтажним поясом

При виконанні покрівельних робіт, місце роботи захищають тимчасовими міцними огорожами заввишки 1м з бортовими дошками висотою не менше 15см.

Забороняється застосовувати на об'єкті відкрите вогнище для приготування та розігріву мастик та для обробки покрівельних матеріалів.

Робочі, які зайняті на засипанні наповнювача в казан з розплавленим в'язучим повинні бути забезпечені захисними окулярами та респіраторами.

Штукатурні та малярні роботи проводити з лісів, подмостей та люльок.

Не дивлячись на велику кількість визначень, чіткого і загально визнаного формулювання умов праці поки що немає. Одні автори під умовами роботи розуміють зовнішню виробничу обстановку, інші - чинники, які визначають процес відтворення робочої сили, треті - всі умови, які існують і поза роботою, четверті – лише умови які складаються безпосередньо в процесі роботи. На погляд деяких авторів характеристика умов праці об'єднує п'ять груп чинників, які охоплюють всі основні сторони трудового процесу:

1. Організаційні форми функціонування робочої сили - правові форми організаційної роботи, організація і обслуговування робочих місць, режим роботи і відпочинку, нормування і оплата праці, система пільг і компенсацій за відхилення від нормальних умов роботи.

2. Соціально-психологічні умови – психологічний клімат в колективі, стиль керівництва заохочень, стягнень.

3. Технічна оснащеність роботи – рівень механізації, особливості використання техніки, технології.

4. Санітарно – гігієнічні умови зовнішнього трудового середовища: мікроклімат, шум, вібрація та ін.

5. Естетичне положення процесу роботи – інтер'єри і вимоги до них, естетика конструкцій устаткування, інструментів, оснащення, використання спеціальних властивостей естетичного впливу (функціональна музика, кольори та ін.). На 15-20 % збільшує продуктивність праці.

Усі працівники повинні проходити на підприємстві навчання у формі інструктажів з питань охорони праці, першої допомоги потерпілому, правил поведінки та дій у разі виникнення аварійних ситуацій.

Інструктаж з охорони праці – це усне пояснення положень відповідних нормативних документів, що закінчується вибірковою перевіркою шляхом опитування засвоєних знань і навичок в обсязі викладених питань. За характером і часом проведення інструктажі поділяються на вступний, первинний, повторний, позаплановий та цільовий.

Вступний інструктаж проводиться:

- з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади;
- з працівниками інших організацій, які прибули на підприємство і беруть безпосередню участь у виробничому процесі або виконують інші роботи для підприємства;
- з учнями та студентами, які прибули на підприємство для проходження трудового або професійного навчання;
- з екскурсантами у разі екскурсії на підприємство.

Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці, або іншим фахівцем, на якого покладено ці обов'язки і який в установленому Типовим положенням порядку пройшов навчання і перевірку знань з питань охорони праці.

Вступний інструктаж проводиться в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання, навчальних та наочних посібників за програмою, розробленою службою охорони праці з урахуванням особливостей виробництва. Програма та тривалість інструктажу затверджується роботодавцем підприємства.

Запис про проведення вступного інструктажу робиться в журналі реєстрації вступного інструктажу, який зберігається в службі охорони праці

або в працівника, що відповідає за проведення вступного інструктажу, а також у наказі про прийняття працівника на роботу.

Первинний інструктаж проводиться до початку роботи безпосередньо на робочому місці з працівником:

- новоприйнятим (постійно чи тимчасово);
- який переводиться з одного структурного підрозділу до іншого;
- який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником іншого підприємства, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві. Первинний інструктаж проводиться індивідуально або з групою осіб одного фаху за діючими на підприємстві інструкціями з охорони праці відповідно до виконуваних робіт.

Повторний інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, за обсягом і змістом переліку питань первинного інструктажу [25].

Повторний інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці в терміни, визначені НПАОП, які діють в галузі, або роботодавцем, з урахуванням конкретних умов праці, але не рідше:

- на роботах з підвищеною небезпекою – 1 раз на 3 місяці;
- для решти робіт – 1 раз на 6 місяців.

Позаплановий інструктаж проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- у разі введення в дію нових або переглянутих НПАОП, внесення змін та доповнень до них;
- у разі зміни технологічного процесу, заміни або модернізації устаткування, приладів та інструментів, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на стан охорони праці;
- у разі порушень працівниками вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо;

– у разі перерви в роботі виконавця робіт більш ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – понад 60 днів.

З учнями, студентами, курсантами та слухачами позаплановий інструктаж проводиться при порушеннях ними вимог НПАОП, що можуть призвести або призвели до травм, аварій, пожеж тощо. Позаплановий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників одного фаху. Обсяг і зміст позапланового інструктажу визначаються в кожному окремому випадку залежно від причин і обставин, що спричинили потребу його проведення.

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками:

- при ліквідації аварії або стихійного лиха;
- при проведенні робіт, на які оформлюються наряд-допуск, наказ або розпорядження.

Цільовий інструктаж проводиться індивідуально з окремим працівником або з групою працівників. Обсяг і зміст цільового інструктажу визначаються в залежності від виду робіт, що ними виконуватимуться.

Первинний, повторний, позаплановий і цільовий інструктажі проводить безпосередній керівник робіт (начальник виробництва, цеху, дільниці, майстер), завершуються вони перевіркою знань у вигляді усного опитування або за допомогою технічних засобів, а також перевіркою набутих навичок безпечних методів праці. Знання перевіряє особа, яка проводила інструктаж.

При незадовільних результатах перевірки знань, умінь і навичок щодо безпечного виконання робіт після первинного, повторного чи позапланового інструктажів для працівника протягом 10 днів додатково проводяться інструктаж і повторна перевірка знань. При незадовільних результатах перевірки знань після цільового інструктажу допуск до виконання робіт не надається. Повторна перевірка знань при цьому не дозволяється. Працівники, які суміщають професії (в тому числі працівники комплексних бригад), проходять інструктажі як з їх основних професій, так і з професій за сумісництвом. Про проведення первинного, повторного, позапланового та

цільового інструктажу та про допуск до роботи особою, якою проводився інструктаж, вноситься запис до журналу реєстрації інструктажів з питань охорони праці на робочому місці. При цьому обов'язкові підписи як того, кого інструктували, так і того, хто інструктував. Сторінки журналу реєстрації інструктажів повинні бути пронумеровані, журнали прошнуровані і скріплені печаткою.

У разі виконання робіт, що потребують оформлення наряду-допуску, цільовий інструктаж реєструється в цьому наряді-допуску, а в журналі реєстрації інструктажів – не обов'язково. Перелік професій та посад працівників, які звільняються від первинного, повторного та позапланового інструктажів, затверджується роботодавцем. До цього переліку можуть бути зараховані працівники, участь у виробничому процесі.

2 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ ВИРОБНИЧОГО ЦЕХУ

2.1 Організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану промислової будівлі цеху

Організація зведення цеху розробляється як розділ ППР відповідно до вимог ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2.-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», ДНАОП №0-1.03.93 «Правила улаштування і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів», ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека».

Проектована будівля складається з двох цехів довжиною та шириною 36x72 м та 36x84 м. Крок крайніх колон 6 м, крок середніх колон 12 м. Передбачуваний початок будівництва 1 березня. До початку основного періоду на майданчику необхідно виконати повний комплекс підготовчих робіт: зрізання рослинного шару, розбиття осей, водовідведення по периметру майданчика. Для скорочення трудовитрат при зведенні використовуються засоби малої механізації. Забезпечення будівельного майданчика водою здійснюється від заводської мережі, постачання електроенергією – від існуючої заводської підстанції.

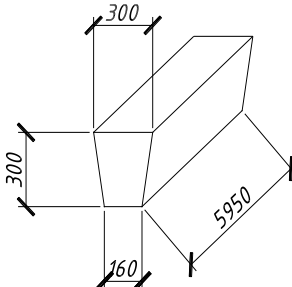
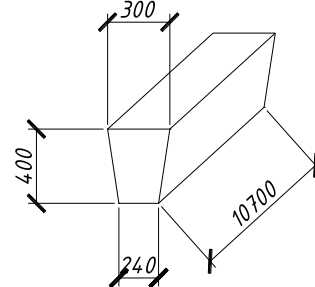
2.2 Визначення кількості і характеристик монтажних елементів промислової будівлі

Для будівель (споруд) із збірних залізобетонних конструкцій за завданням, каталогу типових конструкцій і довідкових матеріалів визначають марки, масу і кількість монтажних елементів. Отримані дані заносимо в таблицю 2.1.

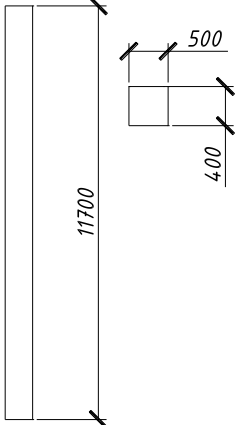
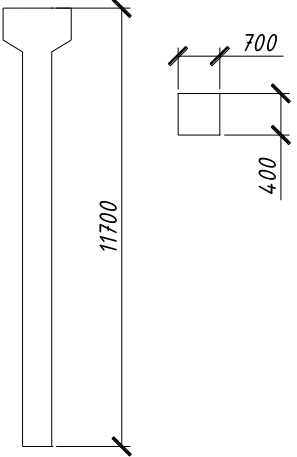
Таблиця 2.1 - Специфікація збірних залізобетонних елементів

N п/п	Найменування елементу	Марк а елеме нту	Кільк., шт	Ескіз елемента та його розміри	Маса елементу, т		Обсяг, м ³		Маса арматури, кг	
					елеме нту	загаль на	елеме нту	загаль на	еле менту	Загаль на
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Фундамент крайньої колони стаканного типу	Ф-1	56		7,17	401,52	3,26	182,56	170	9520
	Фундамент середньої колони стаканного типу	Ф-2	30		8,71	261,3	3,96	118,8	230	6900

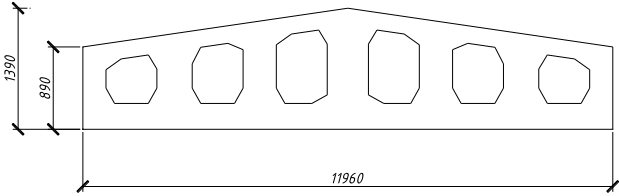
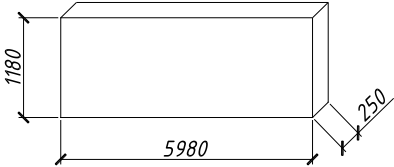
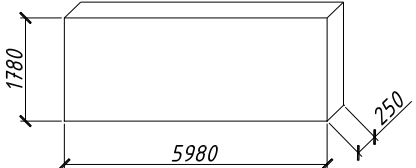
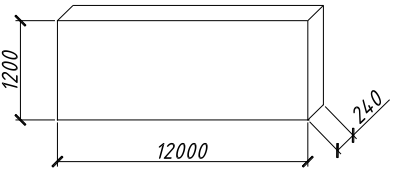
Продовження таблиці 2.1

2	Фундаментна балка	ФБ6-45	52		1	52	0,41	21,32	17,4	904,8
		ФБН-1	12		2,9	34,8	1,16	13,92	54	648

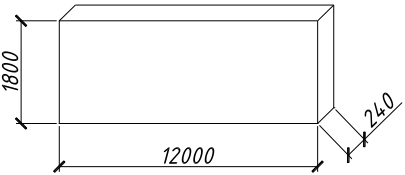
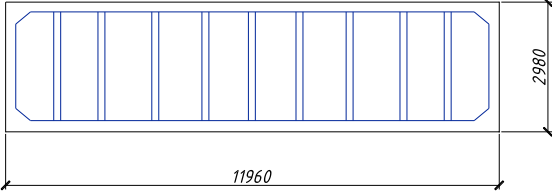
Продовження таблиці 2.1

3	Колони для будівель без мостових кранів	крайні	56		5,9	330,4	2,34	131,0 4	115,6	6473,6
		середні	30		8,3	249	3,32	99,6	197,3	5919

Продовження таблиці 2.1

4	Балка двоскатна	2БДР 12-4П	45		5,4	243	2,17	97,65	247	11115
5	Стінові панелі неопалювальних будівель	ПС 600.1 20-30	312		4,325	1349,4	2,13	664,5 6	22,3	6957,6
		ПС 600.1 80-30	18		4,8	86,4	3,2	57,6	30,9	556,2
		ПСЛ 24-І 1,2x1 2	72		4,4	316,8	2,84	204,4 8	145,6	10483, 2

Продовження таблиці 2.1

		ПСЛ 24-І 1,8х1 2	9		6,7	60,3	4,28	38,52	166,4	1497,6
6	Плити покриття	1ПВ12	156		7,325	1142,7	2,93	457,0 8	154	24024

2.3 Вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт при будівництві цеху

Одноповерхові промислові будівлі зводять в певній технологічній послідовності, яку установлюють при проектуванні виробництва монтажних робіт залежно від об'ємно-планувальних і конструктивних вирішень об'єктів, що зводяться, і вимог до черговості введення в експлуатацію розміщуваних в них цехів для забезпечення початку монтажу технологічного устаткування в найбільш ранні терміни.

Монтаж технологічного устаткування залежно від цього може бути організований по трьом принципам: до початку будівництва надземної частини будівлі або споруди; паралельно з виробництвом будівельно-монтажних робіт. В цьому випадку можливе максимальне використання одних і тих же комплектів підйомно-транспортних засобів, що працюють за взаємно пов'язаною програмою; у повністю закінченій будівлі або споруді за допомогою спеціальних монтажних механізмів і пристосувань.

Монтаж збірних конструкцій одноповерхових промислових будівель ведуть спеціалізованими потоками, кожному з яких додають комплект транспортних і монтажних машин і відповідне монтажне оснащення. При цьому кожен спеціалізований потік обслуговує монтажну ділянку, межі якої відповідають прольоту будівель або секції, обмеженої температурними швами. Розміри ділянок встановлюють з таким розрахунком, щоб на кожному з них були приблизно однакові об'єми і трудомісткість робіт. Причому як монтажна ділянка повинна прийматися найменша частина будівлі в плані, з тим щоб на ній забезпечити безперервний монтаж збірних конструкцій з дотриманням необхідних технологічних перерв і вимог безпечної організації праці.

Провідним процесом при зведенні надземної частини будівлі є монтаж збірних залізобетонних конструкцій. При цьому однією з основних умов ефективності монтажних робіт є потокове здійснення їх в ув'язці з іншими будівельними процесами (пристрій крівлі, виробництво санітарно-технічних і

електромонтажних робіт, монтаж технологічного устаткування, пристрій полов і обробні роботи).

Монтаж збірних залізобетонних колон, балок і ферм, плит покриття і зовнішньої стінної огорожі одноповерхових промислових будівель в основному здійснюють поелементно, тобто окремими конструктивними елементами. Монтаж ліхтарів, підкранових балок, зв'язків, віконних палітурок найчастіше ведуть укрупненими блоками (блоковий монтаж). Крім того, ці конструктивні елементи можуть бути зібрані в плоскі і просторові блоки, що володіють надійною монтажною стійкістю. Монтаж конструкцій блоками є в сучасному будівництві одним з найбільш прогресивних методів в технології монтажних робіт. Монтаж з комплексних укрупнених блоків в одноповерховому промисловому будівництві застосовується тільки для покриттів з металевими конструкціями, що несуть, і ефективним полегшеним покриттям.

Залежно від організації подачі елементів конструкцій до місця установки розрізняють методи попередньої розкладки елементів у місць монтажу (у зоні дії монтажного крана) і монтаж з транспортних засобів («з коліс»). У останньому транспортні і монтажні процеси здійснюються за транспортно-монтажними графіками.

Для монтажу одноповерхових промислових будівель залежно від послідовності установки конструктивних елементів застосовують диференційований (роздільний), комплексний (суміщений) і комбінований (змішаний) методи монтажу.

При диференційованому методі однойменні конструктивні елементи будівлі вмонтовують самостійними потоками, в основному суміщеними в часі. Проте цей метод не застосовують при монтажі конструкцій покриттів, що пов'язане з конструктивними особливостями типового рішення.

При комплексному методі монтаж, вивіряння і закріплення всіх конструкцій проводять в одному потоці в межах однієї або декількох суміжних осередків будівлі, створюючи жорстку монтажну стійкість. Проте цей метод практично не застосовується при монтажі одноповерхових промислових будівель із

залізобетонним каркасом, оскільки типове сполучення колон з фундаментами склянкового типу передбачає можливість установки на колони вищерозміщених конструкцій тільки після досягнення бетоном в стиках певної міцності (не менше 70%), що досягається через 3—4 дні. Крім того, значна різниця в масі різнойменних збірних залізобетонних конструкцій робить недоцільним їх монтаж одним краном.

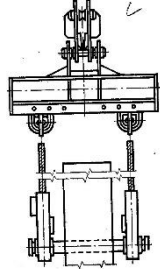
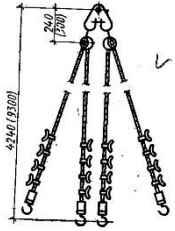
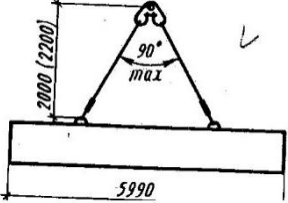
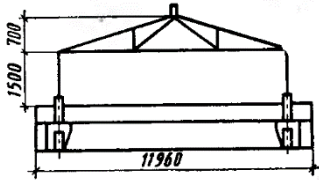
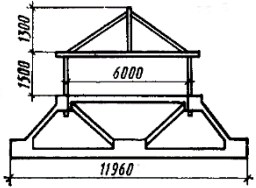
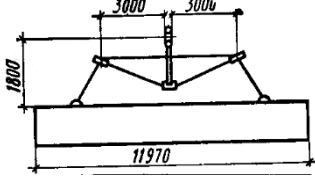
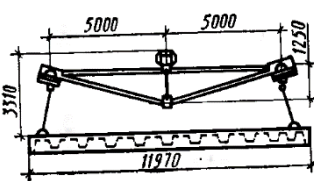
При монтажі комбінованим методом поєднуються елементи перших два. Цей метод найчастіше застосовують при монтажі конструкцій одноповерхових промислових будівель: колони, підкранові балки і стінні огорожі вмонтовують диференційованим методом, окремими потоками, а підкроквяні і кроквяні балки і ферми і плити покриття — комплексним методом, в єдиному, потоці.

Як відомо, залежно від напрямку розвитку монтажного процесу розрізняють подовжній і поперечний методи монтажу. У одноповерхових промислових будівлях головним чином застосовують подовжній метод, коли конструкції послідовно вмонтовують уздовж будівлі або прольоту. Виняток становлять елементи конструкцій покриття, які можуть вмонтовувати як подовжнім, так і поперечним методами. При подовжньому напрямі монтажний кран розташовують поза межами вмонтовуваного осередку і плити покриття встановлюють через змонтовану кроквяну конструкцію. При поперечному напрямі монтажу кран встановлює плити покриття, знаходячись усередині вмонтовуваного осередку будівлі, і стріла крана розташовується упоперек вмонтовуваних плит. Останній метод застосовний в основному для бескранових будівель і у тому випадку, коли параметри кранів визначаються умовою монтажу плит покриття.

Залежно від способу наведення вмонтовуваного елемента на опори розрізняють вільний, обмежено-вільний і примусовий монтаж. Для збірних залізобетонних конструкцій одноповерхових промислових будівель монтаж в основному здійснюють вільним методом, при якому конструкцію наводять на опори в процесі її вільного переміщення.

Вибір монтажних застосувань відображений у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Монтажні пристосування

Найменування монтажного застосування	Ескіз	Вантажність, т	Маса, т	Висота строповки, м	Призначення
Траверса уніфікована ЦНИИОМТП РЧ-455-69		10	0,18	1	Установка колон, у яких передбачено строповочний отвір
Строп чотирьох гілковий 21059М-28		5	0,22	9,3	Укладка фундаментних плит
Строп двогілковий ГОСТ 1914-73		5	0,02	2,2	Установка фундаментних балок довжиною 6м
Траверса ПИ Промстальконс трукція 1968Р-1		9	0,94	3,2	Установка фундаментних балок довжиною 12м
Траверса КБ Главмосстрой 7016-17		15	0,48	2,8	Установка ферм та балок прольотом 12 м
Траверса ПИ Промстальконс трукція 15946Р-10		10	0,45	1,8	Установка панелей стін та перегородок довжиною 6 та 12 м.
Траверса ПИ Промстальконс трукція 15946Р-13		10	1,08	3,31	Укладка плит покриття розмірами 1,5x12 и 3x12м.

2.4 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів для зведення промислової будівлі виробничого цеху

До монтажних параметрів відносяться: Q_m - монтажна маса; H_k - висота підйому крюка; L_k - необхідний виліт крюка.

Розрахунок ведемо методом наближення, який забезпечує достатню точність. Монтажну масу визначаємо як суму маси вмонтованого елемента, маси монтажних пристосувань, які піднімають разом з елементом при його установці: стропи, траверси, крюки та ін.

$$Q_m = Q_{el} + q \quad (2.1)$$

де Q_{el} - маса елемента, т; q - загальна маса монтажних пристроїв, встановлених на монттованому елементі до підйому, т

Монтажну масу Q_m визначаємо для основних найбільших характерних елементів:

- фундамент під колону: $Q_m = 8,71 + 0,22 = 8,93$ т
- фундаментні балки: $Q_m = 2,9 + 0,94 = 3,84$ т
- колона середня: $Q_m = 8,3 + 0,18 = 8,48$ т
- балка двоскатна: $Q_m = 5,4 + 0,48 = 5,88$ т
- стінова панель: $Q_m = 6,7 + 0,45 = 7,15$ т
- плита покриття: $Q_m = 7,325 + 1,08 = 8,405$ т

Необхідну висоту підйому крюка визначаємо за такою формулою:

$$H_k = h_o + h_s + h_e + h_{cm} \quad (2.2)$$

де h_o - висота від рівня розміщення монтажного крана до опори, на яку встановлюється елемент, м;

- для фундаменту: $h_o = -1,1$ м;
- для фундаментної балки $h_o = -0,4$ м;
- для колони $h_o = -0,9$ м,
- для балки $h_o = -0,9 + 11,7 = 10,8$ м;
- для плити покриття $h_o = 10,8 + 1,39 = 12,19$ м;
- для стінової панелі $h_o = 0$ м.

h_z - висота підйому елемента над опорою = 0,5 – 1 м;

h_e - висота (товщина) елемента, що монтується м.;

h_{cm} - висота захватного пристосування над монтованим елементом, м.

Таким чином висота підйому крюка дорівнюватиме:

- Для фундаментів: $H_k = -1,1 + 1 + 1,1 + 9,3 = 10,3$ м
- Для фундаментної балки: $H_k = -0,4 + 1 + 0,4 + 3,2 = 4,2$ м;
- Для колони: $H_k = -0,9 + 1 + 11,7 + 1 = 12,8$ м;
- Для двоскатної балки: $H_k = 10,8 + 1 + 1,39 + 2,8 = 15,99$ м.
- Для плити покриття: $H_k = 12,19 + 1 + 0,45 + 3,31 = 16,95$ м
- Для стінових панелей: $H_k = 0 + 1 + 1,8 + 1,8 = 4,6$ м.

Визначаємо оптимальний кут нахилу стріли крану до горизонту

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S}, \quad (2.3)$$

де h_n - довжина вантажного поліспасти крану (приймаємо від 2 до 5 м), b_1 - довжина збірного елемента, S – відстань від краю елемента до осі стріли (приймаємо 1,5 м), α – кут нахилу осі стріли крану до горизонту.

- Для фундаментів: $tg\alpha = \frac{2(9,3+3)}{2,8+2 \times 1,5} = 4,24, \alpha = 76,7^\circ,$
- Для фундаментної балки: $tg\alpha = \frac{2(3,2+3)}{10,8+2 \times 1,5} = 0,89, \alpha = 41,9^\circ,$
- Для колони: $tg\alpha = \frac{2(1+3)}{0,7+2 \times 1,5} = 2,16, \alpha = 65,1^\circ,$
- Для двоскатної балки: $tg\alpha = \frac{2(2,8+3)}{11,96+2 \times 1,5} = 0,77, \alpha = 37,8^\circ,$
- Для плити покриття: $tg\alpha = \frac{2(3,31+3)}{2,98+2 \times 1,5} = 2,11, \alpha = 64,6^\circ,$
- Для стінових панелей: $tg\alpha = \frac{2(1,8+3)}{0,3+2 \times 1,5} = 2,9, \alpha = 70,9^\circ,$

Довжина стріли без гуська

$$L_c = (H_k + h_n - h_c) / \sin \alpha, \quad (2.4)$$

де h_c – відстань від осі кріплення стріли до рівня стоянки крану (приймаємо 1,5 м).

- Для фундаментів: $L_c=(10,3+3-1,5)/ \sin 76,7=12,12$ м,
- Для фундаментної балки: $L_c=(4,2+3-1,5)/ \sin 41,9=8,5$ м,
- Для колони: $L_c=(12,8+3-1,5)/ \sin 65,1=15,76$ м,
- Для двоскатної балки: $L_c=(15,99+3-1,5)/ \sin 37,8=28,5$ м,
- Для плити покриття: $L_c=(16,95+3-1,5)/ \sin 64,6=20,42$ м,
- Для стінових панелей: $L_c=(4,6+3-1,5)/ \sin 70,9=6,45$ м.

Визначаємо виліт крюка крану

$$L_k = L_c \cos \alpha + d, \quad (2.5)$$

де d – відстань від осі обертання крану до осі кріплення стріли (приймаємо 1,5 м)

- Для фундаментів: $L_k=12,12 \cos 76,7+1,5=4,28$ м,
- Для фундаментної балки: $L_k=8,5 \cos 41,9+1,5=7,82$ м,
- Для колони: $L_k=15,76 \cos 65,1+1,5=8,06$ м,
- Для двоскатної балки: $L_k=28,5 \cos 37,8+1,5=24,01$ м,
- Для плити покриття: $L_k=20,42 \cos 64,6+1,5=10,25$ м,
- Для стінових панелей: $L_k=6,45 \cos 70,9+1,5=3,61$ м.

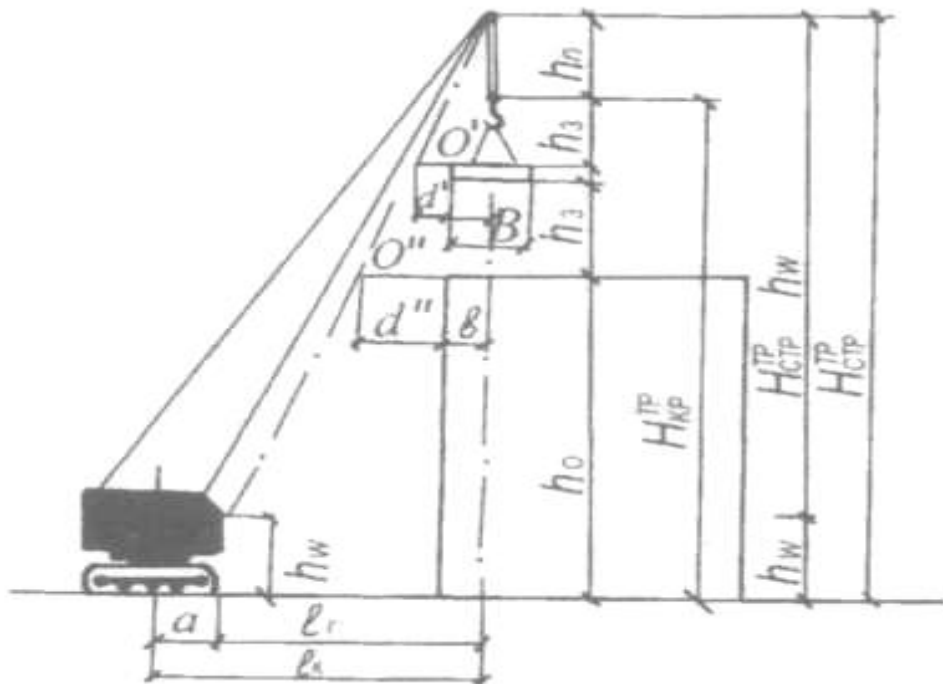


Рисунок 2.1 - Схема для визначення параметрів крану

По граничних значеннях монтажних характеристик для кожного потоку підбираємо окремий кран, що відповідає найкращим чином при монтажі конструкцій по своїх технічних характеристиках.

Таблиця 2.3 - Вибір кранів за монтажними характеристиками

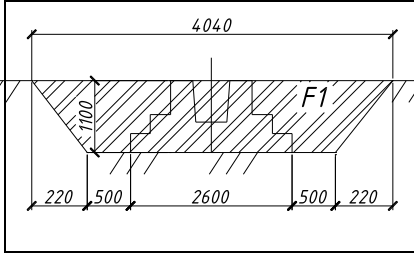
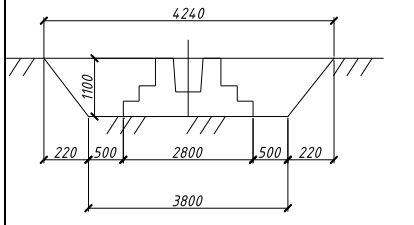
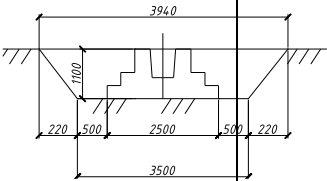
N п/п	Найменування елементів	Монтажні характеристики			Кран
		Q_m , т	L_k , м	$H_{стр}$, м	
1	Фундаменти	8,93	4,28	10,3	МКГ 10 А
2	Фундаментні балки	3,84	7,82	4,2	МКГ 10 А
3	Колони	8,48	8,06	12,8	МКГ 10 А
4	Балки двоскатні	5,88	24,01	15,99	СКГ 63БС
5	Плити покриття	7,15	10,25	16,95	СКГ 63БС
6	Стінові панелі	8,405	3,61	4,6	СКГ 63БС

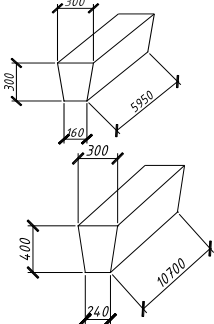
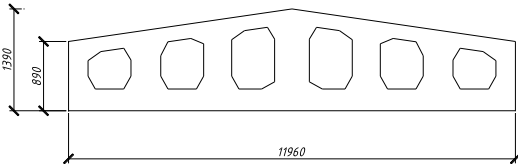
Таким чином для монтажу конструкцій приймаємо два крани МКГ 10А ($Q=10$ т, $L_k=4..16$ м, $H=14$ м) та СКГ 63БС ($Q=63$ т, $L_k=4,8..28$ м, $H=40$ м).

Визначення обсягів та трудомісткості робіт. Обсяги робіт на весь період будівництва. Обсяги і найменування робіт на будівництві об'єкту визначаємо по архітектурних і конструктивних кресленнях, результати розрахунків записуємо в табл. 4. Виїмку ґрунту під крайні колони обчислюємо як обсяг ґрунту в траншеях, а під середні колони – як ями.

Відомість обсягів робіт використовують для визначення кошторисної вартості об'єкту, розрахунку трудомісткості робіт і розробки сітьових і календарних графіків будівництва. Підрахунок обсягів робіт для складання кошторису вироблюваний за даними УСН, використовуючи одиниці вимірювання, прийняті в кошторисних нормах.

Таблиця 2.4 - Відомість обсягів робіт при будівництві цеху

Найменування робіт	Один. вим.	Ескіз і формула підрахунку	Обсяг робіт
1. Зрізання рослинного шару	м ³	$(72 \times 36 + 84 \times 36) \times 0,25 = 1404$	1404
2. Розробка ґрунту ґрунт – суглінок крутизна укосу = 1:0,2 (при глибині закладання фундаменту 1,1 м)	м ³	<p><i>Для розрахунку обсягу ґрунту в траншеях</i></p>  <p>$F_1 = (2,6 + 0,5 + 0,5) \times 1,1 + 2 \times (0,5 \times 0,22 \times 1,1) = 3,842 \text{ м}^2$</p> <p><i>Для розрахунку обсягу ґрунту в ямах</i></p>   <p>$V_{\text{ям}} = (h/3) \times (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} \times F_{\text{в}}})$ $F_{\text{н}} = 3,8 \times 3,5 = 13,3 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = 4,24 \times 3,94 = 16,7 \text{ м}^2$ $V_{\text{ям}} = (1,1/3) \times (13,3 + 16,7 + \sqrt{13,3 \times 16,7}) = 16,4 \text{ м}^3$</p> <p><u>Визначаємо обсяг розробки ґрунту на 1 захв.</u> $V_{\text{тр}} = 2 \times (3,842 \times (72 + (1,15 + 0,5 + 0,22) \times 2)) = 582 \text{ м}^3$ $V_{\text{ям}} = 16,4 \times 14 = 229,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{заг}} = 582 + 229,6 = 811,6 \text{ м}^3$</p> <p>Розробка ґрунту з навантаженням до транспорту: $V_{\text{фунд}} = 3,26 \times 26 + 3,96 \times 14 = 140,2 = V_{\text{трансп}}$</p> <p>Розробка у відвал $V_{\text{отв}} = V - V_{\text{трансп}} = 811,6 - 140,2 = 671,4 \text{ м}^3$ Із них 10% вручну = 67,1 м³, механізовано = 604,3 м³,</p> <p>Зворотня засипка $V_{\text{звор}} = V_{\text{отв}} = 671,4 \text{ м}^3$</p> <p><u>Визначаємо обсяг розробки ґрунту на 2 захв.</u> $V_{\text{тр}} = 2 \times (3,842 \times (84 + (1,15 + 0,5 + 0,22) \times 2)) = 674,2 \text{ м}^3$ $V_{\text{ям}} = 16,4 \times 16 = 262,4 \text{ м}^3$ $V_{\text{заг}} = 674,2 + 262,4 = 936,6 \text{ м}^3$</p> <p>Розробка ґрунту з навантаженням до транспорту: $V_{\text{фунд}} = 3,26 \times 30 + 3,96 \times 16 = 161,2 = V_{\text{трансп}}$</p>	

		Розробка у відвал $V_{\text{отв}} = V - V_{\text{трансп}} = 936,6 - 161,2 = 775,4 \text{ м}^3$ Із них 10% вручну = 77,5 м ³ , механізовано = 697,9 м ³ , Зворотня засипка $V_{\text{звор}} = V_{\text{отв}} = 775,4 \text{ м}^3$.	
3. Ущільнення ґрунту	м ³	$V_{\text{ущ}} = 671,4 + 775,4 = 1446,8$	1446,8
4. Улаштування фундаментів під колони	шт		86
5. Монтаж фундаментних балок	шт		52 12
6. Улаштування горизонтальної гідроізоляції	м ²	$(2,6 \times 2,3 - (0,4 \times 0,5)) \times (26 + 30) + (2,8 \times 2,5 - (0,4 \times 0,7)) \times (14 + 16) = 323,7 + 201,6 = 525,3$	525,3
7. Улаштування вертикальної гідроізоляції	м ²	$((2,3 + 2,6) \times 2 \times 0,35 + 1,7 \times 4 \times 0,35 + 1,1 \times 4 \times 0,4) \times 56 + ((2,5 + 2,8) \times 2 \times 0,35 + 1,9 \times 4 \times 0,35 + 1,3 \times 4 \times 0,4) \times 30 = 7,57 \times 56 + 8,45 \times 30 = 677,4$	677,4
8. Монтаж крайніх колон	шт	$13 \times 2 + 15 \times 2 = 68$	56
9. Монтаж середніх колон	шт	$7 \times 2 + 8 \times 2 = 30$	30
10. Монтаж балок двоскатних	шт		45
11. Монтаж стінових панелей	шт	5980x1180x250 5980x1780x250 11980x1180x240 11980x1780x250	312 18 72 9
12. Ізоляція вертикальних стиків стінових панелей		$12,6 \times (13 \times 2 + 4 + 15 \times 2 + 4) = 806,4$	806,4
13. Ізоляція горизонтальних стиків стінових панелей		$72 \times 10 \times 2 + 36 \times 10 \times 2 + 84 \times 10 \times 2 + 36 \times 10 \times 2 = 4560$	4560
14. Монтаж віконних панелей	м ²	$1,8 \times 3 \times (72 + 36 \times 2 + 36) + 1,8 \times 3 \times (84 \times 2 + 36) = 972 + 1101,6 = 2073,6$	2073,6

15. Монтаж плит покриття	шт	$72+84=156$	156
16. Монтаж воріт	шт.	7 шт $3 \times 3 \times 7 = 63 \text{ м}^2$	7 63
17. Улаштування підлог	м^2	$72 \times 36 + 84 \times 36 = 5616$	5616
18. Улаштування покрівлі	м^2	$72 \times 36 + 84 \times 36 = 5616$	5616
19. Зовнішнє оздоблення	м^2	$6 \times 1,2 \times 312 + 6 \times 1,8 \times 18 + 12 \times 1,2 \times 72 + 12 \times 1,8 \times 9 = 3672$	3672
20. Внутрішнє оздоблення	м^2	$3672 + (0,4 + 0,5) \times 2 \times 10,8 \times 56 + (0,4 + 0,7) \times 2 \times 10,8 \times 30 = 5473,44$	5473,44
21. Улаштування відмощення	м^2	$V = 1,5 \text{ м}$ $(72 + 36 \times 2 + 36 + 84 \times 2 + 36) \times 1,5 = 576$	576

Визначення трудомісткості робіт. Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розраховують з використанням програми для розрахунку проектно-кошторисної документації (локальний кошторис або відомість затрат праці).

При розрахунку витрат праці на весь обсяг в чол-днях і маш-змінах, тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні, приймають 8,2 години (для машин 8 годин). Трудомісткість визначають по формулі:

$$Q = N_{вр} * V / 8.2 \quad (2.6)$$

де V – обсяг робіт;

$N_{вр}$ - витрати часу на одиницю обсягу робіт, чол-год.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на кожному етапі робіт їх підсумовують під межею підсумкових витрат. В кінці таблиці приводимо сумарну трудомісткість робіт в чол-днях.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складають картку визначення робіт. (таблиця 2.5.)

Таблиця 2.5 - Картка-визначник робіт при будівництві виробничого цеху

Шифр роботи по графіку	Характеристика робіт							Виконавець		Основний механізм	
	Найменування робіт і комплексів	Обсяг		Трудомісткість, чол-дн	Тривалість, дн	Змінність	Вартість, грн	Професія	Кількість чоловік	Найменування	Кількість
		Одиниця	Кількість								
1-2	Розробка ґрунту (1 захв.)	1000 м ³	0,8116	37,92	10	1	2054	Машиніст 5р-1 Пом. машин. 5р-1 Грабар 3р-2	4	Скрепер причепний ДЗ-30 Екскатор Э О-7111	1 1
2-3	Улаштування фундаментів (1 захв.)	100 шт	0,7	63,78	21	1	183526	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1	3	Кран МКГ 10А	1
2-4	Розробка ґрунту (2 захв.)	1000 м ³	0,9366	44,02	11	1	2251	Машиніст 5р-1 Пом. машин. 5р-1 Грабар 3р-1	4	Скрепер причепний ДЗ-30 Екскатор Э О-7111	1 1
3-5	Зворотне засипання та ущільнення ґрунту (1 захв.)	1000 м ³	0,6714	20	10	1	1098	Машиніст 6р-1 Грабар 3р-1	2	Бульдозер ДЗ-118 Пневматична трамбовка	1 1
4-6	Улаштування фундаментів (2 захв.)	100 шт	0,8	72,44	24	1	210188	Монтажник 4р-1, 3р-1, 2р-1	3	Кран МКГ 10А	1
5-7	Монтаж колон (1 захв.)	100 шт	0,4	63,17	13	1	180180	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	Кран МКГ 10А	1

6-8	Зворотнє засипання та ущільнення ґрунту (2 захв.)	1000 м ³	0,775 4	23,17	12	1	1268	Машиніст 6р-1 Грабар 3р-1	2	Бульдозер ДЗ-118 Пневматична трамбовка	1 1
7-9	Монтаж двоскатних балок та плит покриття(1 захв.)	100 шт	0,93	86,46	10	1	568481	Монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-3, 2р-2	9	Кран СКГ 63БС	1
8-10	Монтаж колон (2 захв.)	100 шт	0,46	72,68	15	1	207031	Монтажник 5р-1, 4р-1, 3р-2, 2р-1	5	Кран СКГ 63БС	1
9-11	Монтаж стінових панелей (1 захв.)	100 шт	1,98	306,95	77	1	679372	Монтажник 5р-2, 4р-2, 3р-2, 2р-2	4	Кран СКГ 63БС	1
10-13	Монтаж двоскатних балок та плит покриття (2 захв.)	100 шт	1,08	100,24	11	1	659911	Монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-3, 2р-2	9	Кран СКГ 63БС	1
11-12	Монтаж вікон та воріт (1 захв.)	100 м ²	10,08	226,22	57	1	555439	Монтажник 5р-1, 4р-2, Зварювальник 4р-1	4	Кран МКГ 10А	1
11-19	Влаштування покрівлі (1 захв.)	100 м ²	25,92	194,26	97	1	223723	Покрівельник 3р-2, 2р-2	2	Машина для нанесення руберойду СО-99	1
11-23	Монтаж технологічного обладнання				54	1		Монтажник 5р-2, 4р-3,	5		
12-16	Влаштування підлоги (1 захв.)	100 м ²	25,92	397,07	66	1	100926	Бетонник 3р-3, 2р-3	6	Штукатурна станція ПШСФ-2	1

										Машина для затирання стяжки СО 112-А	1
13-14	Монтаж стінових панелей (2 захв.)	100 шт	2,13	332,68	83	1	1284321	Монтажник 5р- 1, 4р-1, 3р-1, 2р- 1	4	Кран СКГ 63БС	1
15-17	Монтаж вікон та воріт (2 захв.)	100 м ²	11,28 6	249,5	62	1	601322	Монтажник 5р- 1, 4р-2, Зварювальник 4р-1	4	Кран МКГ 10А	1
16-18	Внутрішнє оздоблення (1 захв.)	100 м ²	25,87 6	43,41	14	1	56559	Маляр- штукатурники 3р-1, 2р-1, 1р-1	3	Малярний агрегат СО- 257	1
17-18	Влаштування підлоги (2 захв.)	100 м ²	30,24	463,17	77	1	117746	Бетонник 3р-3, 2р-3	6	Штукатурна станція ПШСФ-2 Машина для затирання стяжки СО 112-А	1 1
18-23	Внутрішнє оздоблення (2 захв.)	100 м ²	28,85 7	48,41	16	1	63073	Маляр- штукатурники 3р-1, 2р-1, 1р-1	3	Малярний агрегат СО- 257	1
19-21	Зовнішнє оздоблення (1 захв.)	100 м ²	17,49 6	46,83	16	1	22227	Маляр- штукатурники 3р-1, 2р-1, 1р-1	3	Малярний агрегат СО- 257	1
20-21	Влаштування покрівлі (2 захв.)	100 м ²	30,24	226,7	113	1	261011	Покрівельник 3р-1, 2р-1	2	Машина для нанесення рубероїду СО-99	1

Продовження таблиці 2.5

54

21-22	Зовнішнє оздоблення (2 захв.)	100 м ²	19,22 4	51,46	17	1	24423	Малярні- штукатурники 3р-1, 2р-1, 1р-1	3	Малярний агрегат СО- 257	1
22-23	Влаштування відмостки	1000 м ²	0,576	7,31	4	1	42039	Асфальтобетонн ик 5р-1, 4р-1	2	Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1
23-24	Здача об'єкту	люди -дні	0,5%	20	4	1	30621	комісія	5		
1-24	Інші роботи	люди -дні	5%	200,6	29	1	306212	робочий	7		

2.5 Потреба в будівельних машинах, механізмах при будівництві виробничого цеху

Потреба в будівельних машинах, механізмах представлені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 - Потреба в будівельних машинах, механізмах

Машини та механізми	Кількість, шт	Технічна характеристика	Встановлена потужність двигуна	Строки перебування на будівельному майданчику (дата)	
				початок	кінець
Скрепер ДЗ-30	1	Вмісткість ковшу 3 м ³	55 кВт	0	21
Екскаватор ЭО-7111	1	Вмісткість ковшу 3 м ³	160 кВт	0	21
Бульдозер ДЗ-118	1	m=4,8 т	308 кВт	31	53
Пневматична трамбовка	1			31	53
Кран МКГ 10А	1	Q=10 т Лстр=4..16 м H=14 м		10	286
Кран СКГ 63БС	1	Q=63 т Лстр=4,8..28 м H=40 м		54	224
Зварювальний апарат ТСЗИ-2,5	1	220 /380/36	2,5 кВт	167	286
Агрегат малярний СО-257	1	m=46 кг	1,85 кВт	238	379
Штукатурна станція ПШСФ-2	1			220	363
Машина для затирання стяжки СО 112-А	1			220	363
Машина для нанесення рубероїду СО-99	1	m=300 кг		141	351
Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1			375	379

Потреба в матеріалах, конструкціях і деталях визначається на підставі даних про обсяги робіт та норм державних будівельних норм або у локальному ресурсному кошторисі.

2.6 Розробка організаційно-технологічної моделі будівництва промислово цеху

Організаційно-технологічна модель (сітьовий графік) будівництва об'єкту опрацьовують в такій послідовності :

а) на підставі обсягу робіт і прийнятих засобів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт сітьового графіку. При цьому всі роботи групують так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, витрати підсумовують;

б) відповідно до технологічної послідовності виконання робіт на об'єкті будують сітьову модель. Тривалість робіт, кількість робітників в зміну та змінність переносять на сітьову модель (показують під стрілкою);

в) розраховують часові параметри сітьового графіку;

г) за часом і ресурсами сітьового графіку будують лінійний графік в масштабі часу по раннім термінам виконання робіт .

Підсумувавши змінну потребу в робітниках, будують графік руху робітничої сили. Графік повинен відповідати вимогам безперервності. Для прив'язки сітьового графіку до календаря і побудови лінійної діаграми відповідно до дати початку будівництва, будують «лінійку календарних дат».

Загальна кількість днів у календарній лінійці відповідає тривалості критичного шляху. Календарні дні визначають без вихідних та святкових днів.

Для побудови лінійної діаграми робіт креслимо сітку координат по горизонталі, відкладаємо час в днях від нуля до максимального значення $T_{кр}$. По вертикалі відкладаємо роботи сітьового графіку.

Будуємо графік руху робітників підсумовуючи виконавців по кожному дню роботи і визначаємо коефіцієнт нерівномірності руху робітників.

$$K = N_{max} / N_{cp} \leq 1,5 \quad (2.7)$$

де N_{max} - максимальна кількість робітників в день; N_{cp} - середня кількість робітників в день $N_{cp} = Q / T_{кр}$; Q - витрати праці на весь обсяг робіт, люд-дні; $T_{кр}$ - тривалість критичного шляху сітьового графіку, дні.

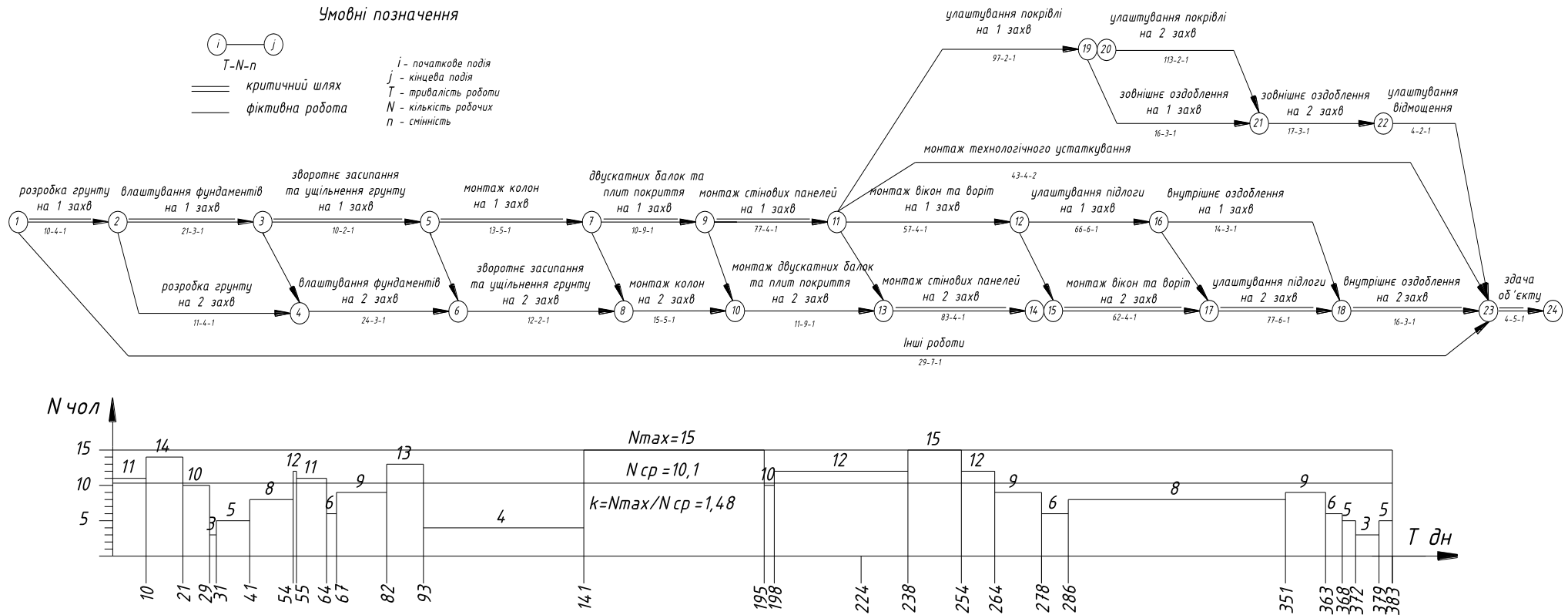


Рисунок 2.2 - Сітвova організаційно-технологічна модель та графік руху робітників

Таблиця 2.7 – Розрахунок сітрової організаційно-технологічної моделі

№	i	j	N_{ij}	T_{ij}	P_n	P_o	P_n	P_o	R_{ij}	r_{ij}	Критичний шлях	$T_{ск}$	$N_{ск}$
1	1	2	4	10	0	10	0	10	0	0	*	0	11
2	1	23	7	29	0	29	350	379	350	350		10	14
3	2	3	3	21	10	31	10	31	0	0	*	21	10
4	2	4	4	11	10	21	68	79	58	10		29	3
5	3	4	0	0	31	31	79	79	48	0		31	5
6	3	5	2	10	31	41	31	41	0	0	*	41	8
7	4	6	3	24	31	55	79	103	48	0		54	12
8	5	6	0	0	41	41	103	103	62	14		55	11
9	5	7	5	13	41	54	41	54	0	0	*	64	6
10	6	8	2	12	55	67	103	115	48	0		67	9
11	7	8	0	0	54	54	115	115	61	13		82	13
12	7	9	9	10	54	64	54	64	0	0	*	93	4
13	8	10	5	15	67	82	115	130	48	0		141	15
14	9	10	0	0	64	64	130	130	66	18		195	10
15	9	11	4	77	64	141	64	141	0	0	*	198	12
16	10	13	9	11	82	93	130	141	48	48		224	12
17	11	12	4	57	141	198	163	220	22	0		238	15
18	11	13	0	0	141	141	141	141	0	0	*	254	12
19	11	19	2	97	141	238	148	245	7	0		264	9
20	11	23	5	54	141	195	325	379	184	184		278	6
21	12	15	0	0	198	198	224	224	26	26		286	8
22	12	16	6	66	198	264	220	286	22	0		351	9
23	13	14	4	83	141	224	141	224	0	0	*	363	6
24	14	15	0	0	224	224	224	224	0	0	*	368	5
25	15	17	4	62	224	286	224	286	0	0	*	372	3
26	16	17	0	0	264	264	286	286	22	22		379	5
27	16	18	3	14	264	278	349	363	85	85		383	0
28	17	18	6	77	286	363	286	363	0	0	*		
29	18	23	3	16	363	379	363	379	0	0	*		
30	19	20	0	0	238	238	245	245	7	0			
31	19	21	3	16	238	254	342	358	104	97			
32	20	21	2	113	238	351	245	358	7	0			
33	21	22	3	17	351	368	358	375	7	0			
34	22	23	2	4	368	372	375	379	7	7			
35	23	24	5	4	379	383	379	383	0	0	*		

35

▲	Новый	Упорядочить	Очистить	Рассчитать
▼				

Расчёт выполнен успешно

T_{np}	383	дн.
Q_{np}	3676	чел.-дн.
S_{np}	0	у.е.

N_{cp}	10,1	чел.
N_{max}	15	чел.
k	1,48	-

2.7 Проектування будівельного генерального плану промислового об'єкту виробничого цеху

Будгенплан розробляють з метою рішення питань раціонального використання будівельного майданчика, розміщення виробничих установок, складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, визначають місцезнаходження та довжину тимчасових доріг, мереж водопостачання, каналізації, енергопостачання та інших комунікацій, обслуговуючих будівництво, які забезпечують сприятливі умови на майданчику.

Буд генплан, як підсумковий проектний документ організації будівельного майданчика, розробляють на певний період спорудження об'єкту (підготовчий, період нульового циклу, та найчастіше на час основного будівництва).

Проектування здійснюється в такій послідовності :

- розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів з визначенням небезпечної зони;
- розміщення складів, майданчиків укрупненої збірки та будівель виробничого призначення;
- прокладка трас загально-майданчикових і доріг навколо об'єкту;
- розміщення адміністративно-побутових приміщень;
- розміщення мереж тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації, тепlopостачання.

У цьому розділі викладається на яку стадію будівництва опрацьовується буд генплан, де розміщуються основні будівельні машини та механізми, вказуються розміри монтажних і небезпечних зон, тимчасові дороги і споруди, види і розміри прийнятих внутрішньо майданчикових доріг, як здійснюється забезпечення будівельного майданчика водою, електроенергією (від яких джерел, яка протяжність мереж), що передбачається для пожежної безпеки будівництва.

Монтаж одноповерхової частини будівлі ведеться стріловидними кранами на гусеничному ході МКГ 10А та СКГ 63БС.

Радіуси дії (максимальний виліт стріли) для крана МКГ-16М = 22 м , для КС 4362БС = 11 м.

Визначимо небезпечну зону роботи кранів:

$$R_{оп} = R_{max} + l_{max} + l_{без} \quad (2.8)$$

де R_{max} - максимальний робочий виліт стріли крана, l_{max} - половина довжини найбільшого вантажу, $l_{без}$ - додаткова відстань для безпечної роботи (приймаємо згідно норм).

Для МКГ 10А $R_{оп} = 16 + 11,7/2 + 7 = 28,85$ м.

Для СКГ 63БС $R_{оп} = 28 + 12/2 + 7 = 41$ м.

При монтажі фундаментів одноповерхового корпусу, крани рухаються по периметру на відстані 5 м від зовнішньої осі будівлі, що зводиться, а при монтажі ферм та плит покриття – усередині будівлі. Монтажну зону приймаємо завбільшки 5 м.

2.7.1 Організація доставки матеріалів на будівництво автотранспортом

У залежності від виду вантажів, які треба перевозити, умов і відстані перевезення при розрахунках на стадії ПВР приймають наступні види транспортних засобів:

- автопоїзди зі змінними причепами і напівпричепами для конструкцій;
- спеціалізовані автопоїзди для різних збірних будівельних конструкцій типу балковоз, фермовоз, панелевоз і т.д.;
- бортові автомобілі для штучних вантажів;
- автосамоскиди для вантажів, які перевозяться навалом;
- технологічний транспорт для пилоподібних сипучих, в'язких речовин (цемент, вапно, бітум, розчин, бетонна суміш);

- малогабаритний транспорт для внутрішньо-майданчикових перевезень і на складах (мототачки, мотовози, електрокари).

Розрахунок потреби в транспортних засобах кількість машин.
Кількість машин M , необхідних для перевезення певного виду вантажу транспортом по заданому маршруту знаходять по формулі:

$$M = Q_{\text{доб}} / q_{\text{доб}} \quad (2.9)$$

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

$$Q_{\text{доб}} = Q_p / T_p \quad (2.10)$$

де Q_p – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період; T_p – тривалість розрахункового періоду використання даного виду вантажу, дн. $q_{\text{доб}}$ – кількість вантажу, який перевозять транспортним засіб за добу, т

$$q_{\text{доб}} = q_f * T_m * K_T / t_{\text{ц}} \quad (2.11)$$

де q_f – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспортного засобу, т; T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу протягом зміни (приймаємо 7,5 ч); K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1или 2); $t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч.

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{п}} + 2L/V + t \quad (2.12)$$

де $t_{\text{п}}$ – тривалість завантаження і розвантаження транспортного засобу; L – відстань перевезення вантажу в один кінець, км; V – середня швидкість руху транспортного засобу, км/ч; t – тривалість маневрування транспортного механізму при завантаженні і розвантаженні, 0,02 год.

Необхідну кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначаємо по формулі:

$$T_{\text{п}} = Q_p / M * q_{\text{доб}} \quad (2.13)$$

Таблиця 2.8 – Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який необхідно перевезти, т Qp	Тривалість розрахункового періоду, дн Тр	Добовий вантажопогіб Qдоб	Фактична маса вантажу, перевезеного на даному транспорті qфак	Тривалість циклу тц	К-ть вантажу, що перевозиться за добу qдоб	К-ть одиниць транспорту, шт М	Прийнята к-ть одиниць	К-ть днів для перевезення, дн Т	Найменування транспорту	Вантажопідйомність, т	Тривалість вантаження і розвантаження	Середня швидкість руху транспорту, км/ч V	Тривалість маневрів, t	Відстань L
Фундаменти	662,82	45	14,7	8,71	3,57	36,6	0,4	1	18	УПЛ-0906	9	0,43	60	0,04	93
Фундаментні балки	86,8	45	1,93	11,6	3,71	46,9	0,04	1	2	КрАЗ-257Б1	12	0,57	60	0,04	93
Колони	579,4	28	20,7	10,8	3,71	43,67	0,47	1	13	Напівпричіп УПР-1212	12	0,57	60	0,04	93
Балки крокв'яні	243	21	11,6	10,8	3,71	43,67	0,27	1	6	Напівпричіп УПР-1212	12	0,57	60	0,04	93
Стінові панелі L=6м	1435,8	160	8,97	9,6	3,71	38,81	0,23	1	37	Напівпричіп ПП 1207	12,5	0,57	60	0,04	93
Стінові панелі L=12м	377,1	160	2,36	17,8	3,71	71,97	0,03	1	5	Напівпричіп УПП 2012	20	0,57	60	0,04	93
Плити покриття	1142,7	21	54,4	7,325	3,71	29,62	1,84	2	19	Напівпричіп УПР-1212	12	0,57	60	0,04	93

2.7.2 Проектування тимчасових будівель та споруд на будівельному майданчику

Тимчасові будівлі і споруди – підсобні допоміжні, обслуговуючі надземні об'єкти, необхідні для забезпечення будівельно-монтажних робіт. Кількість і характер цих будівель визначається об'ємом робіт і місцевими умовами будівництва. Проектування тимчасових будівель і споруд рекомендується виконувати в такій послідовності:

- встановити розрахункову кількість працівників;
- визначити номенклатуру необхідних площ і кількість відповідних видів тимчасових будівель і споруд;
- вибрати типи і конструкції тимчасових будівель і споруд;
- скласти список титульних і нетитульних тимчасових будівель і споруд, розміщуваних на будівельному майданчику.

Розрахункову кількість робітників приймаємо по графіку руху робітників по самій завантаженій зміні. $N_{\max}=17$ чол.

Таблиця 2.9 - Співвідношення категорій робочих %

Робітники	ІТР	Службовці	МОП
83,9%	11%	3,6%	1,5%
15	2	1	1

Загальна кількість робітників складає:

$$N_{\text{общ}}=(N_{\text{раб}}+N_{\text{ІТР}}+N_{\text{служ}}+N_{\text{моп}})*K \quad (2.14)$$

де K – коефіцієнт, що враховує відпустки, хвороби ($k=1,05\dots 1,06$)

$$N_{\text{общ}}=(15+2+1+1)*1,05=20 \text{ чол.}$$

Припускається, що чоловіків $60\%=12$ чол, жінок= 8 чол.

Визначення номенклатури, потрібних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель та споруд. Номенклатуру тимчасових будівель і споруд приймають відповідно до рекомендацій, приведених нижче:

Адміністративні будівлі: контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік); контора виконроба (при кількості працівників до 200 чоловік); контора начальника ділянки (при кількості працівників до 300 чоловік); диспетчерська; табельна; прохідна.

Виробничі (господарські) будівлі (приміщення); установки змішування бетону і розчину; опалубна (арматурна) майстерня; матеріальний склад, комора інструменту, інвентарю, пристосувань.

Санітарно-побутові будівлі: вбиральні (чоловіча і жіноча); вмивальні (чоловіча і жіноча); душові (чоловіча і жіноча); санвузли (чоловіча і жіноча); їдальні; медпункти; приміщення для обігріву робітників в зимовий період; кімната для сушки робочого одягу.

На будмайданчику були передбачені навіси і закриті склади, що розташовуються поблизу зони дії крана. При монтажі одноповерхового прольоту складування конструкцій здійснюється в прольоті. При монтажі стінової огорожі, касети розташовуються по зовнішньому периметру будівлі за краном. Тип складу був вибраний залежно від часу використання його на будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані було проведено з урахуванням пристроювання під'їзних доріг і проїздів від основних транспортних магістралей до місця приймання і вивантаження матеріальних ресурсів. Тимчасові відкриті склади для збірних елементів конструкцій і напівфабрикатів були розміщені в зоні дії крана і підйомника. Всі склади були розміщені від краю дороги не менше ніж на 0,5м; при розміщенні вантажу керувалися рішеннями, прийнятими в схемах проведення робіт.

На генплані була передбачена кільцева ґрунтова тимчасова дорога, поліпшена тим, що підсипає шлаком, шириною 6 м. Для роз'їзду машин і стоянок були передбачені майданчики завдовжки =12м, завширшки=2,5м. Радіус закруглення дороги 12 м.

Потреби в площах тимчасових будівель і споруд були розраховані в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова кількість працівників, чол	Норма площі на 1 працівника	Розрахункова площа, м ²	Розміри будівлі, м	Корисна площа м ²	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть будівель і споруд
1. Адміністративні приміщення									
1.1	Контора майстра	2	4,8	9,6	6*2,7*2,6	14,45	420-04-38	К	1
1.2	АТС і радіовузол	1	7	7	9*2,7*2,6	22	420-01-12	п	1
2. Санітарно-побутові приміщення									
2.1	Вбиральня -Чоловіча -Жіноча	12 8	0,9 0,9	10,8 7,2	6*2,7*2,6	14,45	420-04-21	К	1 1
2.2	Вбиральня з душем -Чоловіча -Жіноча	12 8	0,43 0,43	5,16 3,44	9*2,7*2,6	22	420-01-6	п	1 1
2.3	Приміщення для обігріву робочих	15	1	15	6*2,7*2,6	14,45	420-04-9	К	1
2.4	Приміщення для сушки робочого одягу	15	0,2	3	9*2,7*2,6	22	420-01-13	п	1
2.5	Туалет -Чоловічий -Жіночий	12 8	1 1	12 6	6*2,7*2,6	14,45	420-04-23	К	1 1
2.6	Медпункт	20	0,06	1,2	7,9*2,7*2,6	19,8	ВМ	К	1
2.7	Буфет	22	0,2	4	9*2,7*2,6	22	420-01-6	п	1
Складські приміщення									
3.1	Склад, не опалювальний				12*9*3,92	70,4	420-09-16	з	1
3.2	Навіс				18*12*4,8	216	420-06-34	з	1
3.3	Інструментальна комора				6*2,7*2,68	14,45	420-04-40	К	1
3.4	Матеріальна комора				6*6,9*2,68	37,4	420-04-31	К	1
Виробничі приміщення									
4.1	Малярна станція				4,25x2,5x2,57	10,6	ПМС	п	1
4.2	Штукатурна станція				3,85x2,21x2,48	8,45	ПРШ С-1М	п	1

На підставі встановленої розрахунком потреби в площах вибирають тип тимчасових будов і споруд, їх розміри і кількість.

Рекомендується до застосування:

- збірно-розбірні будови (щитові), каркасні, щитові без каркасів (панельні);
- мобільні (пересувні) будови;
- надувні;
- контейнерні (пересувні) будови із типових блоків (секцій).

Складення списків титульних і не титульних тимчасових будов і споруд, що розміщуються на будівельному майданчику . Тимчасові будови і споруди на будівельному майданчику в залежності від джерел фінансування поділяють на титульні і не титульні. Не титульні будови і споруди фінансуються за рахунок накладних витрат будівельних організацій. Засоби на титульні тимчасові будови і споруди спеціально передбачають в зведеному кошторисі.

До не титульних тимчасових будов і споруд відносяться:

- адміністративні (контора майстра, прохідна);
- господарсько-виробничі (навіси, комори, склади);
- санітарно-побутові (приміщення для обігрівання робітників, душові).

До титульних будов і споруд відносяться:

- адміністративні (контора начальника комплексу, ділянки, табельна, диспетчерська);
- господарсько-виробничі (склади закриті та відкриті, майстерні, установи БЗВ і РЗВ, електростанції та інш.);
- санітарно-побутові (крім тих, які відносяться до не титульних).

2.7.3 Організація складського господарства на будівельному майданчику

Склади – приміщення або площі для ухвалення і збереження матеріалів і виробів. Склади бувають:

Перевалочні, базисні, дільничі, приоб'єктні, склади виробничих підприємств;

За умов збереження: відкриті, напівзакривали (навіси), закриті опалювальні і неопалювальні; спеціальні. Спеціалізовані і універсальні;

Залежно від ступеня мобільності і конструктивних рішень: збірно-розбірні (одне і двох пролітні), контейнерні склади – (одне і багато секційні), пересувні склади.

Для розрахунку площі складів складають перелік найменувань матеріалів, які необхідні забезпечити безперебійне проведення робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного виду матеріалу можна обчислити по формулі:

$$Q_{\text{доб}} = Q_p * K_1 * K_2 / T_p \quad (2.15)$$

де Q_p – кількість матеріальних ресурсів, необхідне для виконання заданого об'єму робіт протягом розрахункового періоду; K_1 – коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріальних ресурсів на складі, приймаємо для з/д транспорту – 1,1; автотранспорту – 1,3-1,5; водного – 1,2; K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріальних ресурсів = 1,3-1,5; T_p – тривалість розрахункового періоду.

Норму запасу матеріальних ресурсів залежно від виду транспорту і дальності перевезень. Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначають по формулі:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{доб}} * n \quad (2.16)$$

n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, днів.

Прийнятий час повинен бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійну поставку в необхідних кількостях до об'єкту всіх видів матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі:

$$S_{\text{пол}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (2.17)$$

$q_{\text{скл}}$ – норма складування матеріальних ресурсів даного вигляду тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що укладаються на 1 м^2 корисній площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва вантажо-розвантажувальних робіт, а також від типів конструкції складів. Загальну корисну площу (розрахункову) з урахуванням необхідних проходів (проездів), місць сортування і т.п. визначаємо по формулі:

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{пол}} / K_{\text{ск}} \quad (2.18)$$

де $K_{\text{ск}}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Результати розрахунків були приведені в таблиці 2.11.

2.7.4 Організація тимчасового водопостачання будівельного майданчика

Вода на будівельному майданчику необхідна для виробничих, господарсько-побутових потреб, а також на випадок гасіння пожежі. При обробці БМР потребу у воді визначають по питомих витратах на кожного споживача (будівельні процеси, робочі, машини і ін.). Цей розрахунок виконують для періоду з найбільшим інтенсивним водоспоживанням і норм питомих витрат води.

Водопостачання на будівельному майданчику ведеться від існуючих водопровідних мереж.

Загальний максимальний час споживання води $Q_{\text{заг}}$ на для виробничі і господарсько-побутові потреби розраховується складанням витрат води по окремих споживачах, $\text{м}^3/\text{год}$.

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} \quad (2.19)$$

Розрахунковий час витрат води знаходять для кожного споживача окремо.

Споживачів води на певній стадії виконання робіт представляємо у вигляді таблиці 2.12.

А. Затрати на виробничі потреби

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} * q_1 * k_1}{1000 * t} \quad (2.20)$$

де $Q_{\text{пр}}$ – максимальні годинні витрати води на будівельні процеси, м³/год; $V_{\text{доб}}$ – добовий об'єм певного виду БМР (бетонні, цегляні, штукатурні і ін.) або кількість робочих одиниць транспорту, силових установок і установок підсобного виробництва в зміну у відповідних одиницях; q_1 – норма питомих витрат на відповідного вимірника; k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води залежно від характеру споживача.; t – кількість годин робочої зміни (8 год).

Б. Затрати води на господарчо-побутові потреби.

$$Q_{\text{госп}} = \frac{N_1 * q_2 * k_2}{1000 * t} \quad (2.21)$$

де $Q_{\text{госп}}$ – максимальні годинні витрати води на господарчо-побутові потреби, м³/год; N_1 – кількість робочих в найбільш численну зміну, чіл; q_2 – норма питомих витрат на одного робочого в зміну; k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб;

В. Затрати води на душові установки.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{N_1 * q_3 * k_3}{1000 * t_1} \quad (2.22)$$

де $Q_{\text{душ}}$ – максимальні годинні витрати води на душові установки, м³/год; N_1 – кількість працівників, що приймають душ (30% від кількості робочих в найбільш численну зміну), чол; q_3 – норма питомих витрат води на одного працівника, що приймає душ; k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб; t_1 – тривалість роботи душової установки (приймаємо 45 хвил. після зміни, $t_1=0,75$ год.).

Таблиця 2.11 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниця виміру	Кількість матеріалів, яких потребує будівництво Q_p	Добова потреба у матеріалі $Q_{доб}$	Норми запасу матеріалів на складі n	Прийнятний запас матеріалів на складі, $Q_{скл}$	Норма складування матеріалів на 1 м ² площі, $q_{скл}$	Корисна площа складу, м ² $S_{пол}$	Коефіцієнт використання площі	Розрахункова площа складу, м ² $S_{заг}$	Прийнята площа складу, м ² $S_{пр}$	Тип складу	Тип конструкції	Тривалість розрахункового періоду
Фунд. балки	м3	35,24	1,3235	7	9,2642	0,3	30,881	0,4	77,2	77	відкр.		45
Колони	м3	230,64	13,921	7	97,445	0,79	123,35	0,4	308,4	308	відкр.		28
Плити покриття	м3	457,08	36,784	7	257,49	0,45	572,2	0,4	1430	1430	відкр.		21
Двоскатні балки	м3	97,65	7,8585	7	55,01	0,2	275,05	0,4	687,6	688	відкр.		21
Стінові панелі	м3	965,16	10,195	7	71,362	0,5	142,72	0,4	356,8	357	відкр.		160
Скло віконне	м2	1596,6	21,937	10	219,37	170	1,2904	0,5	2,581	3	закр.	к	123
Рубероїд	м2	19521	157,1	10	1571	200	7,855	0,6	13,09	13	навіс	з	210
Фарби	кг	2166	58,104	15	871,56	600	1,4526	0,5	2,905	3	закр.	к	63
Гравій	м3	286,4	3,4821	7	24,375	1,5	16,25	0,4	40,62	41	відкр.		139
Дошки	м3	8,71	0,1197	7	0,8377	1,2	0,6981	0,6	1,16	2	навіс	з	123
Щебінь	м3	117,5	49,644	10	496,44	1,5	330,96	0,4	827	827	відкр.		4
Арматура	т	0,75	0,0052	15	0,0786	3,7	0,0212	0,6	0,04	1	навіс	з	242

Таблиця 2.12 - Споживачі води на будівельному майданчику

	Види споживачів води	Одиниця вимірювання	Добовий обсяг $V_{доб}$	Питомі витрати води q_1	Коефіцієнт нерівномірності k_1	Витрати води м ³ /ч, $Q_{пр}$
Технологічні потреби						
1	Робота екскаватора	маш.-год	672	10	1,5	1,26
2	Заправка екскаватора	1 маш	1	80	1,5	0,02
3	Заправлення та обмивання тракторів	1 маш	1	300	1,5	0,06
Виробничі потреби						
4	Зволоження ґрунту при ущільненні	м ³	1446,8	150	1,25	33,91
5	Поливання гравію який ущільнюється	м ³	286,4	4	1,25	0,18
6	Влаштування бетонного полу	м ²	5616	25	1,5	26,33
8	Малярні роботи	м ²	9145,5	0,5	1,5	0,86
9	Покрівельні роботи	м ²	5616	5	1,5	5,27
Господарчі потреби						
10	Господарсько-питні потреби	1 чол	18	20	2	0,09
11	Душові установки	1 чол	6	30	1	0,24
12	Їдальня	1 чол	18	10	1,5	0,03
Всього						68,23

Витрати води на зовнішнє гасіння пожежі на будівельному майданчику складає 10л/с при площі до 30 га.

$$Q_{пож} = \frac{10 * 3600}{1000} = 36 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$Q_{розр} = Q_{заг} = Q_{пр} + Q_{госп} + Q_{душ} = 68,23 \text{ год.}$$

$$Q_{розр} = Q_{пож} + 0,5 * Q_{заг} = 36 + 0,5 * 68,23 = 70,11 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Основна витрата – найбільший, $Q_{розр} = 70,11 \text{ год.}$

Джерелом мережі водопостачання вибирають водопровід, що діє, розміщений поблизу будівництва. За даними витрат води визначуваний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{расч}}{\pi * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 70,11}{3,14 * 0,8 * 3600}} = 0,176 м \quad (2.23)$$

де $Q_{розр}$ – розрахункові витрати води, м³/год; V – швидкість води в трубах, 0,8-1,5 м/с; D – діаметр труби, м.

Приймаємо труби сталеві по ДСТУ 8732-70, $D=0,18$ м.

2.7.5 Організація тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією необхідно: визначити споживачів електроенергії на майданчику; встановити необхідну потужність трансформатора; вибрати джерело електроенергії; спроектувати електромережу.

Визначаємо споживачів електроенергії. По виду витрат електроенергії споживачів на будівельному майданчику групують таким чином:

1. На виробничі потреби, тобто забезпечення електродвигунів будівельних машин і механізмів, баштових кранів, приймачів, насосів, бетонозмішувачів і др.;
2. На технологічні потреби – електрозварювання, сушка штукатурки, розморожування мерзлого ґрунту, електрообігрів бетону і розчину, кладки в зимовий період;
3. На освітлення: внутрішнє – адміністративні, культурно-побутові, виробничі. Складські приміщення; зовнішнє – місця виробництва різноманітних видів робіт; під'їзні дороги, територія будівництва; аварійне – освітлення в середині приміщень, на

ділянках, де вхід або вихід людей в темноті був пов'язаний з небезпекою травматизму.

Розрахунок необхідної потужності трансформатора.

Розрахунок виконують для випадків максимального використання електроенергії одночасно всіма споживачами на певному відрізку часу по мережному графіку в масштабі часу:

$$P = 1.1 * \left(\sum \frac{P_{ep} * K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m * K_2}{\cos \kappa} + \sum P_{ov} * K_3 * \sum P_{on} * K_4 \right) \quad (2.24)$$

де P – необхідна потужність трансформатора або електроустановки кВА; 1,1 – коефіцієнт, що враховує витрати потужності в мережі; $P_{вр}$ – необхідна потужність на виробничі потреби. Тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт; P_t – необхідна потужність на технологічні потреби, кВт; $P_{o.v.}$ – необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі приміщення. кВт; $P_{o.n.}$ – необхідна потужність для зовнішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі території будівництва(залежно від характеру виконуваних робіт) і на 1км дороги, кВт; K_1 - K_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів.

Розрахунок потрібних потужностей електроенергії для різного роду споживачів виконують за формою для кожної стадії будівництва об'єкту. Після цього на підставі порівняння сумарних спожив електроенергії по стадіям будівництва в розрахунок приймають варіант стадії із максимальним сумарним результатом. Розрахунок виконується тільки для однієї стадії будівництва об'єкту, якщо заздалегідь відомо, що на цій стадії припускається максимальне використання потрібних потужностей електроенергії.

На підставі розрахункової потужності підбирають тип трансформатору чи вибирають джерело забезпечення електроенергією (тимчасову електростанцію).

Вибір джерела одержання електроенергії. Найбільш економічним засобом задоволення потреби в електроенергії і одержання її від районних мереж високої напруги. В цьому випадку в підготовчий період будівництва споруджуються відгалуження від районної високовольтної мережі і трансформаторна підстанція.

При виборі типу трансформатору приймають комплекти типу КТП або пересувні комплексні типу КТМ трансформаторні підстанції, або типові інвентарні пересувні типу ПТП.

Трансформаторну підстанцію розміщують по можливості у центрі електричних навантажень ділянки, яку обслуговує даний трансформатор.

Основні положення проектування електромережі. На території будівництва необхідно від трансформаторної підстанції виконати тимчасові поживні чи розподільні електромережі по радіальній або магістральній схемі: повітряні, кабельні чи змішані.

Низьковольтну мережу на майданчику виконують у чотирьох дротів три фазові дроти і один нульовий (380/220В).

Тимчасові електромережі влаштовують на стовпах. Відстань між стовпами ліній низької напруги – 25..40м, а між стовпами високовольтних ліній – 40..60м.

В певних умовах виробництва за вимогами безпеки праці (зона дії кранів, пересічення з магістралями) можливе застосування кабельної підземної прокладки.

Для тимчасового забезпечення електроенергією застосовують алюмінієві чи сталеві дроти, їхній перетин приймають рівним 2,2 – 29,9мм.

Кількість електроенергії, яка витрачається на будівельному майданчику, враховуються за допомогою електролічильників (активної й реактивної енергії), які влаштовуються в трансформаторній підстанції.

Потужність трансформатора:

$$P=1,1 \times 110,46=121,5 \text{ кВА.}$$

Вибираємо трансформатор КТП 320 з потужністю 320 кВА, масою 1,4т, габаритами 3,33 м х2,22 м.

Розрахунок необхідних потреб електроенергії для різних споживачів виконані в таблиці 2.13.

Таблиця 2.13 - Потреба в електроенергії

N п/п	Види споживачів	Одиниця вимірювання	Кількість	Норма на одиницю встановленої потужності, кВт	Коефіцієнт потреби, К	Коефіцієнт потужності, $\cos \phi$	Загальні витрати електроенергії, кВа
Технологічні потреби							
1	Зварювальний трансформатор	шт	1	42	0,8	0,4	84
2	Штукатурно-затирочна машина	шт	1	0,1	0,1	0,4	0,025
3	Фарбувальний агрегат	шт	1	0,18	0,1	0,4	0,045
							84,07
Електроосвітлення							
4	Побутові приміщення	100м ²	0,199	0,012	0,8	1	0,00191
5	Адміністративні приміщення	100м ²	0,405	0,015	0,8	1	0,00486
6	Склади і навіси	100м ²	3,38	0,007	0,35	1	0,008281
7	Територія зводимої будівлі	100м ²	56,16	0,00012	1	1	0,006739
8	Майданчик для земляних, бетонних робіт	100м ²	56,16	0,08	1	1	4,4928
9	Майданчик монтажу конструкцій	100м ²	56,16	0,25	1	1	14,04
10	Освітлення території будівництва	100м ²	362,72	0,015	1	1	5,4408
11	Внутрішніх доріг	1км	0,6	4	1	1	2,4
							26,39539
Всього							110,4654

2.7.6 Визначення техніко-економічних показників будівельного генерального плану будівництва виробничого цеху

Таблиця 2.14 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Од. вим.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн/міс	$T_{кр}$	383
3	Обсяг будівлі	m^3		62779,1
4	Площа будівлі	m^2		5616
5	Трудовитрати на об'єкті	люд.дн	$Q_{бпр}$	4012,8
6	Витрати праці на 1 m^3 будівлі	люд.дн	q	0,063
7	Коеф-т використання робітників по кількості	-	$K=N_{max}/N_{ср}$	1,48
8	Енергоозброєння робітника	кВт/год	E	512,7
9	Показники будгенплану будівельного господарства			
9.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км		0,600
	- огорожі	км		0,828
	- інженерних комунікацій: - водопровід - каналізація - електромережа	км		0,636 0,172 0,790
9.2	Площа забудови будівельного майданчика	$100m^2$	$S_{забуд}$	56,16
9.3	Площа будівельного майданчика	$100m^2$	$S_{заг}$	362,72
9.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$k_{тер}=S_{забуд}/S_{заг}$	0,75

3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ГРОМАДСЬКОЇ БУДІВЛІ ТОРГІВЕЛЬНОГО ЦЕНТРУ ГІПЕРМАРКЕТУ

3.1 Загальні положення з проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торговельного центру гіпермаркету

У цьому розділі розробляється проект організації будівництва на зведення гіпермаркету у м. Запоріжжя.

У складі проекту встановлюються календарні терміни і послідовність будівництва з виділенням робіт підготовчого періоду, споруди підземної і надземної частин будівлі, а також розподіляються в часі обсяги робіт. Виявляються фізичні обсяги основних будівельно-монтажних робіт з розподілом їх в часі, визначаються потреби в трудових і матеріальних ресурсах. У цей розділ включена розробка генерального плану об'єкту будівництва. У розділі запропоновані основні інженерні рішення по технології і організації будівництва об'єкту, їх технічне обґрунтування і розрахунок показників.

3.2 Організаційно-технічна підготовка будівництва об'єкту

3.2.1 Вибір та опис методу виробництва робіт

Початковими даними для прийняття методу виробництва робіт послужили: конструктивна схема об'єкту, архітектурно-планувальні рішення, характеристики основних несучих огорожуючих конструкцій.

Метою є створення ефективного методу виробництва робіт з охопленням усього фронту робіт і рівномірною зайнятістю робітників і механізмів. Монтаж будівлі здійснюється краном МКГ-25 БР.

3.3 Складання специфікації будівельних елементів

Специфікація монолітних залізобетонних та металевих елементів

приведена в табл.3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1 - Специфікація металевих елементів

N п/п	Найменування елементу	Марка елемента	Кільк., шт	Ескіз елемента та його розміри	Маса елемента, кг	
					елементу	загальна
1	2	3	4	5	6	7
1	Колони	КМ2	31	□□12	205,6	6373,6
2		К3	16	□□16	234,3	3748,8
3		К4	12	□□18	251,6	3019,2
4		К5	12	□□16	223,5	2682
5		К6	27	□□18	236	6372
6		К7	10	□□18	258,2	2582
7		К8	10	□□12	93,6	936
						всього
8	Ферми	ГФ1	16	□ 160x160x6 □ 140x140x6 □ 120x120x4 □ 80x8x3	807	12912
9		ГФ1А	16	те ж	895	14320
10		ГФ2	8	-	954	7632
11		ГФ2А	8	-	961	7688
12		Ф1	28	-	1020	28560
13		Ф2	28	-	951	26628
14		Ф3	14	-	1241	17374
15		Ф4	14	-	1115	15610
16		Ф5	14	-	981	13734
17		Ф6	14	-	1101	15414
18		Ф7	7	-	1126	7882
					всього	167754
	Балки	Б1	78	□16	116,4	9079,2
		Б2	17	□14	100,8	1713,6
		Б3	2	□20	112,2	224,4
		Б4	2	□20	150,9	301,8
		Б6	8	□16	100,8	806,4
		ГБ23	34	□16	84,5	2873
		ГБ1	17	□16	78,1	1327,7
		ГБ4	15	□20	141,7	2125,5
		ГБ8	2	□10	66,1	132,2
		ГБ9	2	□10	66,1	132,2
		ГБ10	1	□10	12,8	12,8
		СТм1	3	□□12	160,2	480,6
		СТм2	3	□□12	137,8	413,4

	П1	7	□10	70,9	496,3
	П2	7	□10	52,8	369,6
				всього	20488,7

Таблиця 3.2 - Специфікація монолітних та збірних залізобетонних елементів

N п/п	Найменування елементу	Марка елементу	Кільк., шт	Ескіз елементу та його розміри	Маса елементу, т		Обсяг, м ³		Маса арматури, кг	
					елементу	загальна	елементу	загальна	елементу	загальна
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Збірні ЗБК										
1	Палі	П1	369	0,35x0,35x13	4,03	1487,07	1,61	594,09	106,8	39409,2
Монолітні ЗБК										
2	Ростверки	PM1	71	1,8x1,5x1	4,18	296,78	1,9	134,9	99,3	7050,3
3		PM2	16	1,8x1,5x1	4,18	66,88	1,9	30,4	92,5	1480
4		PM3	16	0,6x1,8x1	3,74	59,84	1,7	27,2	74,2	1187,2
5		PM4	31	0,6x1,8x1	3,74	115,94	1,7	52,7	78,3	2427,3
6		PM5	1	0,6x1,8x1	3,74	3,74	1,7	1,7	81,6	81,6
7		PM6	1	1,8x1,8x1	4,708	4,71	2,14	2,14	105,1	105,1
8		PM6-1	1	1,8x1,8x1	4,708	4,71	2,14	2,14	114,3	114,3
9		PM7	1	1,8x1,8x1	4,708	4,71	2,14	2,14	110,2	110,2
10		PM7-1	1	1,8x1,8x1	4,708	4,71	2,14	2,14	129,4	129,4
					всього	562,01	всього	255,46	всього	12685,4
11	Фундаментні	ФБм1	17	7,72x0,3x0,72	3,652	62,08	1,66	28,22	30,38	516,54
12	балки	ФБм2	2	5,97x0,3x0,73	2,816	5,63	1,28	2,56	23,43	46,86
13		ФБм3	23	8,22x0,3x0,74	0,3894	8,96	0,177	4,071	3,24	74,52
14		ФБм4	1	6,57x0,3x1	4,334	4,33	1,97	1,97	36,06	36,06
15		ФБм5	3	8,22x0,3x1	5,412	16,24	2,46	7,38	45,03	135,08
16		ФБм6	4	8,22x0,3x1,25	6,776	27,10	3,08	12,32	56,38	225,51
17		ФБм7	4	8,22x0,3x1,4	7,59	30,36	3,45	13,8	63,15	252,60
18		ФБм8	1	6,57x0,3x1,4	6,05	6,05	2,75	2,75	50,34	50,34
19		ФБм9	1	6,12x0,3x1,4	5,654	5,65	2,57	2,57	47,04	47,04
20		ФБм10	1	7,72x0,3x1,4	7,128	7,13	3,24	3,24	59,30	59,30

Продовження таблиці 3.2

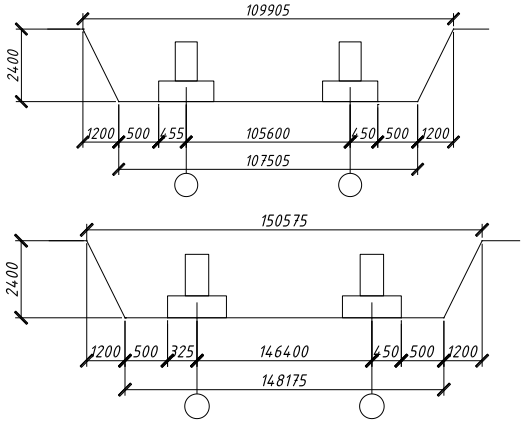
80

21		ФБм1 1	1	8,71x0,3x1 ,4	8,03	8,03	3,65	3,65	66,81	66,8 1
22		ФБм1 2	1	8,02x0,3x1 ,4	7,392	7,39	3,36	3,36	61,50	61,5 0
23		ФБм1 3	1	6,37x0,3x1 ,4	5,874	5,87	2,67	2,67	48,87	48,8 7
24		ФБм1 4	1	7,27x0,3x1 ,4	6,71	6,71	3,05	3,05	55,83	55,8 3
25		ФБм1 5	1	8,23x0,3x1 ,4	7,59	7,59	3,45	3,45	63,15	63,1 5
26		ФБм1 6	1	3,06x0,3x1 ,4	2,816	2,82	1,28	1,28	23,43	23,4 3
27		ФБм1 7	1	5,575x0,3x 0,72	2,64	2,64	1,2	1,2	21,96	21,9 6
					всього	214,5 9	всього	97,541	всього	178 5,39
28	Колон и	К1	38	0,45x0,45x 6,2	2,75	104,5 0	1,25	47,5	235	893 0,00

3.4 Визначення номенклатури та розрахунків обсягів робіт

Номенклатура та обсяги робіт приведені в табл.3.3.

Таблиця 3.3 - Відомість розрахунку обсягів робіт

N п/п	Найменування робіт	Ескіз і основні розрахунки	Од. вим.	Обсяг робіт
1	2	3	4	5
1	Розробка ґрунту (Кут природнього відкосу суглинка 1:0,5, для глибини до 3 м)	Зрізання рослинного шару ґрунту $113,905 \times 154,575 \times 0,25 = 4401,7 \text{ м}^3$ 	м^3	4401,7
		$V_{\text{тр}} = 10761,5 \text{ м}^3$ $V_{\text{фунд}} = 353 \text{ м}^3 = V_{\text{авт}}$ $V_{\text{звор}} = V_{\text{ущ}} = 10761,5 - 353 = 10408,5 \text{ м}^3$ Розробка ґрунту у відвал вручну $V_{\text{вручн}} = 10408,5 \times 10\% = 1040,8 \text{ м}^3$, Розробка ґрунту у відвал механізовано $V_{\text{відв}} = 10408,5 - 1040,8 = 9367,7 \text{ м}^3$,	м^3	10408,5
			м^3	1040,8
			м^3	9367,7

Продовження таблиці 3.3

81

2	Влаштування фундаментів	Влаштування паль Піщана підготовка під фундаменти Монолітні фундаменти Монолітні балки	шт м ³ м ³ м ³	369 38,9 255,5 97,5
3	Герметизація фундаменту	Горизонтальна: Вертикальна:	м ² м ²	201,7 455,5
4	Влаштування З/Б каркасу	Колони	шт	38
5	Монтаж металевого каркасу	Колони Ферми Балки	т т т	25,7136 167,754 20,4887
6	Монтаж стінових панелей	Сендвіч-панелі з утеплювачем PAROC	м ²	3863,2
7	Влаштування внутрішніх стін	Гипсокартонні перегородки (KNAUF) Облицювання гіпсокартонним листом	м ² м ²	3337,1 417,5
8	Віконні та дверні отвори	Зенитні фонарі Віконні отвори площею до 3 м ² Віконні отвори площею більше 3 м ²	шт м ² м ²	32 35,4 86,3
9	Віконні та дверні отвори	Ворота шторні Двері входні Двері внутрішні	м ² м ² м ²	56 75 327,6
10	Влаштування покрівлі	Полімерна мембрана Sicaplan Рубероїд РКП-350А Плівка ПВХ Плитний утеплювач Dachrock δ=200 мм Пароізоляція-плівка Профнастил	м ²	15459,84
11	Влаштування підлоги	Плити «Керамограніт» Підлоги з керамічної плитки Підлоги з лінолеуму Підлоги з паркету Фібробетонна основа Бетонна підлога	м ² м ² м ² м ² м ² м ²	9159,8 308,75 662,26 49,04 10179,85 64,5
12	Влаштування пандусів та ганків	Пандуси Арматура Ø10АІІІ	м ³ т	96 1,474
13	Внутрішні оздоблювальні роботи	Фарбування МК Влаштування підвесної стелі Підготування під фарбування та шпалери стін Вододисперсійне покращене фарбування Оклеювання шпалерами Облицювання керамічною плиткою	т м ² м ² м ² м ² м ²	214 1534,5 1163 909 254 124
14	Зовнішні оздоблювальні роботи	Облицювання металевим сайдінгом	м ²	1160
15	Влаштування відмостки	b=2000	м ²	1040

3.5 Визначення тривалості виконання робіт за карткою-визначником

Тривалість виконання робіт визначається по трудомісткості.

Тривалість робіт, що виконуються вручну, визначається по формулі:

$$T_{\text{руч}} = N_{\text{чел.-дн.}} / n_{\text{раб.}} \quad , \quad (3.1)$$

де $N_{\text{чел.-дн.}}$ – трудомісткість робіт, що виконуються вручну;

$n_{\text{раб.}}$ – кількість робітників, які можуть зайняти фронт робіт.

Розрахунок тривалості виконання робіт зводиться у картку-визначник (табл.6.4).

3.6 Потреба в будівельних машинах, механізмах та матеріалах

Основні потреби в будівельних машинах, механізмах представлені у таблиці 3.5. Потреба в матеріалах, конструкціях і деталях визначається на підставі даних про обсяги робіт та норм державних будівельних норм або у локальному ресурсному кошторисі.

3.7 Проектування організаційно-технологічної моделі (сітьовий графік та графік руху робітників)

По кожному дню підраховуємо виконавців по кожному дню робіт і визначуємо коефіцієнт нерівномірності руху працівників.

$$K = n_{\text{max}} / n_{\text{ср}} \leq 1.5 \quad (3.2)$$

N_{max} – максимальна кількість робочих в день

$N_{\text{ср}}$ – середня кількість робочих в день $N_{\text{ср}} = Q / T_{\text{кр}}$

Q – витрати праці на весь обсяг робіт, чел-дн

$T_{\text{кр}}$ – тривалість критичного шляху мережевого графіку, дн.

Таблиця 3.4 - Картка-визначник робіт сітьового графіку

Шифр роботи по графіку	Характеристика робіт						Виконавець		Основний механізм	
	Найменування робіт і комплексів	Обсяг		Трудомісткість, чол-дн	Тривалість, дн	Змінність	Професія	Кількість чоловік	Найменування	Кількість
		Одиниця	Кількість							
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12
1-2	Підготовчий період та розробка ґрунту	1000 м ³	14,810	767,2	64	1	Тракторист 5р-2 Машинист 5р-2 Машинист 6р-2 Поміч машин. 5р-2 Грабар 2р-2, 1р-2	12	Скрепер ДЗ-11П Екскаватор ЕО-5122	2 2
2-3	Нульовий цикл	100 м ³	3,919	1005,5	46	1	Машинист 6р-1 Монтажник 5р-2, 4р-2, Арматурник 4р-2, 2р-6 Слюсар будівельний 4р-2, 3р-2, 2р-2 Бетонник 4р-2, 2р-2	22	Бетононасос СБ-95А Вібратор С-413 Трансформатор СТШ-250	2 2 2
3-4	Зворотня засипка та трамбовка	1000 м ³	10,408 5	53,2	27	1	Машинист 5р-1 Тракторист 5р-1	2	Бульдозер ДЗ-24 Трактор Т-180 Каток ДЗ-39А	1 1 1
4-5	Монтаж каркасу будівлі	т	213,95	2787,7	140	1	Машинист 6р-1 Монтажник 6р-1, 5р-1, 4р-2, 3р-3, 2р-3 Зварювальник 4р-1 Тесляр 4р-1, 2р-1, Арматурник 4р-1, 2р-3 Бетонник 4р-1, 2р-1	20	Бетононасос СБ-95А Вібратор С-413 Трансформатор СТШ-250 Кран МКГ-25	1 1 1 1
5-6	Монтаж стінових трьохшарових панелей	100 м ²	38,632	435,2	44	1	Машинист 6р-2 Монтажник 5р-2, 4р-4, 3р-2	10	Кран МКГ-25	1
5-14	Заповнення отворів	100 м ²	6,123	193,4	39	1	Машинист 5р-2 Тесляр 4р-2, 2р-2 Стекольник 3р-2, 2р-2	10		
6-7	Влаштування покрівлі	100 м ²	154,59 84	2455,1	164	1	Покрівельник 4р-1, 3р-2, 2р-2,	15	Машина для нанесення руберойду СО-121А	3

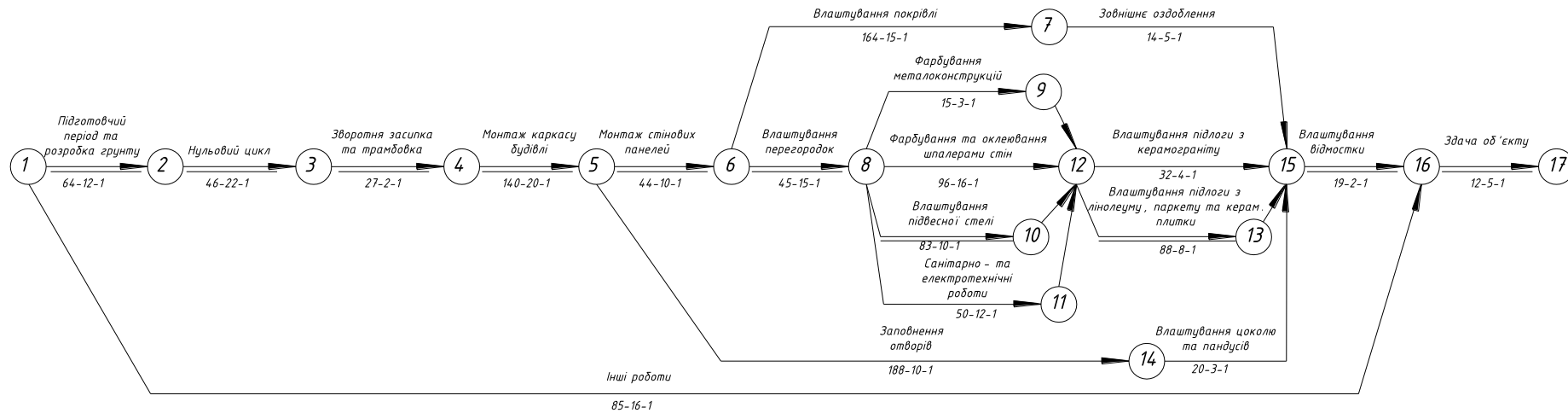
Продовження таблиці 3.4

6-8	Влаштування перегородок	100 м ²	37,546	681,5	45	1	Оздоблювальники 5р-3, 4р-3, 2р-3, 3р-6	15		
7-15	Зовнішнє оздоблення	100 м ²	11,6	69,1	14	1	Монтажники 4р-3, 3р-3, 2р-3	5	Кран МКГ-25	1
8-9	Фарбування МК	100 м ²	59,276	46,3	15	1	Маляр 4р-1, 3р-1, 2р-1	3	Агрегат малярний СО-257	1
8-10	Влаштування підвесної стелі	т	0,609	826,8	83	1	Оздоблювальники 5р-2, 4р-2, 2р-2, 3р-4	10		
8-11	Електро- та санітарнотехнічні роботи				50		Електрики 6 чол Сантехники 6 чол	12		
8-12	Оклеювання шпалерами та фарбування стін	100 м ²	24,5	314,5	29	1	Штукатур 4р-1 3р-2, 2р-2 Маляр 4р-1, 3р-1, 2р-1 Облицювальники 4р-1, 3р-1, 2р-1	11	Агрегат малярний СО-257	1
9-12	Фіктивна робота	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-12	Фіктивна робота	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11-12	Фіктивна робота	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12-13	Влаштування підлоги та керам. плитки, лінолеуму та паркету	100 м ²	11264,4	699,6	88	1	Облицювальник синт. матеріалами 4р-2, 3р-2 Бетонники 2р-4	8	Розчинонасос СО-50А	2
12-15	Влаштування підлоги з керамограніту	100 м ²	9,1598	142,9	32	1	Облицювальник 4р-2, 2р-4 Бетонник 2р-2	4	Розчинонасос СО-50А	1
13-15	Фіктивна робота									
14-15	Влаштування ганків та пандусів	100 м ³	0,96	60,8	20	1	Тесляр 3р-1 Бетонник 4р-1, 2р-1	3	Бетононасос СБ-95А Вібратор С-413	1 1
15-16	Влаштування відмостки	1000 м ²	1,04	38,3	19	1	Асфальтобетонник 3р-1, 2р-1	2	Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1
16-17	Задача об'єкту	люд-дн	0,5%	56,8	5	1	Комісія	12		
1-16	Інші роботи	люд-дн	5%	568,3	41	1	Різноробочі	14		

Таблиця 3.5 - Потреба в машинах та механізмах

Машини та механізми	Кільк шт	Технічна хар-ка	Встановл. потужність двигуна	Строки перебування на будівельному майданчику (дата)	
				початок	кінець
Скрепер ДЗ-11П	2	$V_k=8 \text{ м}^3$	158 кВт	0	64
Екскаватор ЭО-5122	2	$V_k=1,25 \text{ м}^3$	125 кВт	0	64
Бульдозер ДЗ-24	1	$m=4,96 \text{ т}$	132 кВт	110	137
Трактор Т-180	1	$m=14,95 \text{ т}$	128,8 кВт	110	137
Каток причепний ДЗ-39А	1	$m=25 \text{ т}$	79	110	137
Кран гусеничний МКГ-25БР	1	$Q=25 \text{ т}$ $L_{кр}=5..21 \text{ м}$ $H_{стр}=32 \text{ м}$	52	64 137	110 485
Бетононасос СБ-95А	2		14,1 кВт	64 137	110 277
Зварювальний трансформатор СТШ-250	2	220 /380/36	2,5 кВт	64 137	110 277
Машина для нанесення руберойду СО-121А	3	1,7x1,48x1,07	0,697Вт	321	485
Агрегат малярний СО-257	2	$m=46 \text{ кг}$	1,85 кВт	366	462
Розчинонасос СО-50А	2	$m=400 \text{ кг}$	7,5кВт	449	537
Глибинний вібратор С-413	1		0,4 кВт	465	485
Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1	$m=2\text{т}$	14 кВт	537	556

СІТОВИЙ ГРАФІК



ГРАФІК РУХУ РОБІТНИКІВ

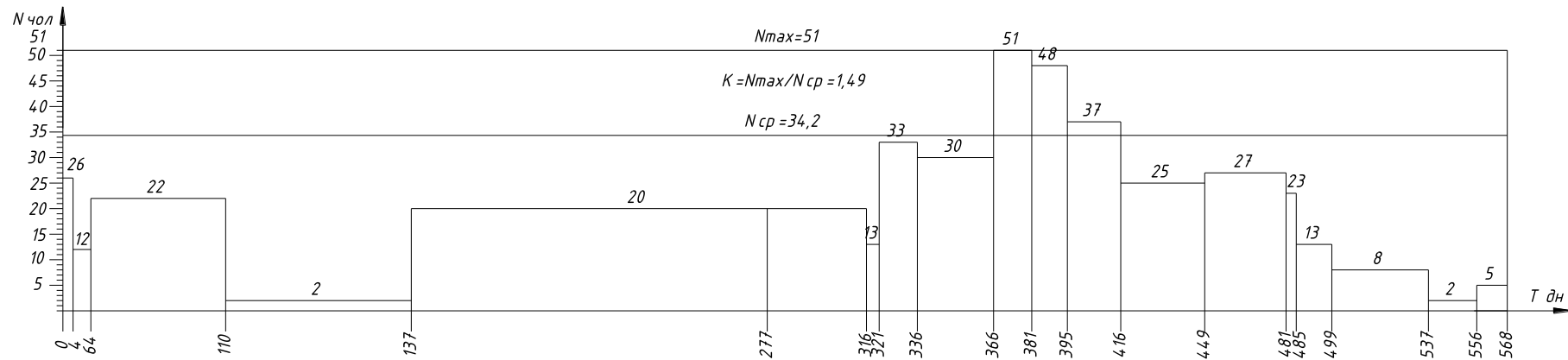


Рисунок 3.1-Побудова сітьового графіку та графіку руху робітників

Таблица 3.6 - Розрахунок сітьового графіку

№	i	j	N_{ij}	T_{ij}	P_n	P_o	P_n	P_o	R_{ij}	r_{ij}	Крит. шлях	$T_{ск}$	$N_{ск}$
1	1	2	12	64	0	64	0	64	0	0	*	0	26
2	1	16	14	41	0	41	515	556	515	515		41	12
3	2	3	22	46	64	110	64	110	0	0	*	64	22
4	3	4	2	27	110	137	110	137	0	0	*	110	2
5	4	5	20	140	137	277	137	277	0	0	*	137	20
6	5	6	10	44	277	321	277	321	0	0	*	277	20
7	5	14	10	39	277	316	478	517	201	0		316	13
8	6	7	15	164	321	485	359	523	38	0		321	33
9	6	8	15	45	321	366	321	366	0	0	*	336	30
10	7	15	5	14	485	499	523	537	38	38		366	51
11	8	9	3	15	366	381	434	449	68	0		381	48
12	8	10	10	83	366	449	366	449	0	0	*	395	37
13	8	11	12	50	366	416	399	449	33	0		416	25
14	8	12	11	29	366	395	420	449	54	54		449	27
15	9	12	0	0	381	381	449	449	68	68		481	23
16	10	12	0	0	449	449	449	449	0	0	*	485	13
17	11	12	0	0	416	416	449	449	33	33		499	8
18	12	13	8	88	449	537	449	537	0	0	*	537	2
19	12	15	4	32	449	481	505	537	56	56		556	5
20	13	15	0	0	537	537	537	537	0	0	*	568	0
21	14	15	3	20	316	336	517	537	201	201			
22	15	16	2	19	537	556	537	556	0	0	*		
23	16	17	5	12	556	568	556	568	0	0	*		
24											*		
45											*		

23

▲	Новый	Упорядочить	Очистить	Рассчитать
▼				

Расчёт выполнен успешно

T_{np}	568	дн.
Q_{np}	12027	чел.-дн.
S_{np}	0	у.е.

N_{cp}	34,2	чел.
N_{max}	51	чел.
k	1,49	-

3.8 Проектування будівельного генерального плану об'єкту

Згідно з технологічною картою кран МКГ-25БР рухається в осях 1 - 18 усередині будівлі.

Радіуси дії (максимальний виліт стріли) для крана МКГ-25БР=21 м. Визначимо небезпечну зону роботи кранів

$$R_{оп} = R_{max} + l_{max} + l_{без} \quad (3.3)$$

де R_{max} - максимальний робочий виліт стріли крана,

l_{max} - половина довжини найбільшого вантажу,

$l_{без}$ - додаткова відстань для безпечної роботи (приймаємо згідно нормативів).

При висоті будівлі до 20 м $l_{без} = 7$ м,

$R_{оп} = 21 + 16,6/2 + 7 = 36,3$ м;

Монтажну зону будівлі приймаємо завбільшки 7 м.

3.8.1 Організація доставки матеріалів на будівництво автомобільним транспортом

Кількість машин M , необхідних для перевезення певного виду вантажу транспортом по заданому маршруту знаходять по формулі:

$$M = q_{доб} / g_{доб} \quad (3.4)$$

$Q_{доб}$ - Добовий вантажопотік даного виду вантажу, т, $Q_{доб} = Q_p / T_p$

Q_p - Сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період;

T_p - тривалість розрахункового періоду використання даного виду вантажу, дн.

$g_{доб}$ - кількість вантажу, який перевозять транспортним засіб за добу, т

$$g_{доб} = g_{ф} * T_m * K_T / t_{ц} \quad (3.5)$$

$g_{ф}$ - фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспортного засобу, т

T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу впродовж зміни (приймаємо 7,5 год)

K_r – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1 чи 2)

$t_{ц}$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч., $t_{ц} = t_{п} + 2L/V + t$

$t_{п}$ – тривалість завантаження і розвантаження транспортного засобу

L – відстань перевезення вантажу в один кінець, $L = 25$ км.

V – середня швидкість руху транспортного засобу, км/год

t – тривалість маневрування транспортного механізму при завантаженні і розвантаженні, год.

Необхідну кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначаємо по формулі:

$$T_{п} = q_p / m * q_{доб} \quad (3.6)$$

Результати розрахунку зведені в таблиці 3.7.

3.8.2 Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд

Розрахункову кількість робітників приймаємо по графіку руху робітників по самій завантаженій зміні. $N_{max} = 51$ чол.

Таблиця 3.8 - Співвідношення категорій працівників %

	Робочі	ІТР	Службовці	МОП	Всього
%	85	8	5	2	100
К-ть чоловік	51	5	3	2	61

Загальна кількість працівників складе:

$$N_{заг} = (N_{раб} + N_{итр} + N_{служ} + N_{моп}) * K \quad (3.7)$$

K – коефіцієнт, що враховує відпустки, лікарняні ($K = 1,05$)

$N_{заг} = (51 + 5 + 3 + 2) * 1,05 = 64$ чоловік.

Припускається, що чоловіків $60\% = 37$ чол, жінок $= 24$ чол.

Результати розрахунку тимчасових будівель і споруд приведені в таблицю. 3.9.

Таблиця 3.7 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який необхідно перевезти, т Q _p	Тривалість розрахункового періоду, дн	Добовий вантажопотік Q _{доб}	Фактична маса вантажу, перевезеного на період	Тривалість циклу т _ц	К-ть вантажу, що перевозиться за добу q _{сут}	К-ть одиниць транспорту, шт M	Прийнята к-ть одиниць транспорту	К-ть днів для перевезення, дн T	Найменування транспорту	Вантажопідйомність, т	Тривалість вантаження і розвантаження	Середня швидкість руху транспорту, км/ч V	Тривалість маневрів, t	Відстань L
плити гіпсові Iпод=1т	495,605	45	11,01344	15	1,8783	59,8935	0,18388	1	8,2748	Ивеко Евротех 240 Е 42	15	1,04	60	0,005	25
блоки дверні	12,078	168	0,071893	2,3	1,3683	12,6066	0,0057	1	0,9581	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
блоки віконні	1,217	168	0,007244	2,3	1,3683	12,6066	0,00057	1	0,0965	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
Трьохшарові панелі	93,103	44	2,115977	15	1,8783	59,8935	0,03533	1	1,5545	Ивеко Евротех 240 Е 42	15	1,04	60	0,005	25
фарба терта	0,541	96	0,005635	0,541	3,0383	1,33544	0,00422	1	0,4051	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	2,2	60	0,005	25
ліс пиляний	8,95	25	0,358	2,3	1,3683	12,6066	0,0284	1	0,7099	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
лінолеум	2,23	88	0,025341	2,23	1,3683	12,2229	0,00207	1	0,1824	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
плити мінераловатні	0,927	164	0,005652	0,927	1,3683	5,081	0,00111	1	0,1824	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
плитки керамічні	21,65	32	0,676563	15	1,8783	59,8935	0,0113	1	0,3615	Ивеко Евротех 240 Е 42	15	1,04	60	0,005	25
дошки паркетні	1,122	88	0,01275	1,122	1,3683	6,14982	0,00207	1	0,1824	Бортовий грузовик IVECO Daily 50С	2,38	0,53	60	0,005	25
рубероїд	58,43	164	0,35628	15	1,8783	59,8935	0,00595	6	0,1626	Ивеко Евротех 240 Е 42	15	1,04	60	0,005	25
металеві конструкції	310,793	140	2,21995	30	1,8783	119,787	0,01853	1	2,5945	МАЗ 938660-044 бортовий	30	1,04	60	0,005	25
сталь покрівельна	149,96	140	1,071143	30	1,8783	119,787	0,00894	1	1,2519	МАЗ 938660-044 бортовий	30	1,04	60	0,005	25
сталь арматурна	23,07	186	0,124032	23,07	1,8783	92,1162	0,00135	1	0,2504	МАЗ 938660-044 бортовий	30	1,04	60	0,005	25
щебінь	457,8	19	24,09474	16,8	1,1083	113,684	0,21194	1	4,0269	Hyundai HD 260	16,8	0,27	60	0,005	25

Таблиця 3.9 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова кількість	Норма площі на 1 працівника	Розрахункова площа, м ²	Розміри будівлі, м	Корисна площа м ²	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть будівель і споруд
1. Адміністративні приміщення									
1.1	Контора майстра	3	4	12	6х2,7х2,6	14,45	420-04-38	К	1
1.2	Контора виконроба	5	4	20	9х2,7х2,6	22	420-04-38	К	1
1.3	АТС і радіовузол	2	7	14	9х2,7х2,6	22	420-01-12	П	1
2. Санітарно-побутові приміщення									
2.1	Вбиральня -Чоловіча -Жіноча	37 24	0,5 0,5	18, 5 12	6х2,7х2,6	14,45	420-04-21	К	2 1
2.2	Вбиральня з душем -Чоловіча -Жіноча	37 24	0,82 0,82	30, 34 19, 68	9х2,7х2,6	22	420-01-6	П	2 1
2.3	Приміщення для обігріву робочих	51	0,1	5,1	6х2,7х2,6	14,45	420-04-9	К	1
2.4	Приміщення для сушки робочого одягу	5	0,2	10, 2	9х2,7х2,6	22	420-01-13	П	1
2.5	Туалет -Чоловічий -Жіночий	37 24	0,14 0,14	5,1 8 3,3 6	6х2,7х2,6	14,45	420-04-23	К	1 1
2.6	Медпункт	61	0,1	6,1	7,9х2,7х2, 6	19,8	ВМ	К	1
2.7	Буфет	15	0,67	10, 05	9х2,7х2,6	22	420-01-6	К	1
Складські приміщення									
3.1	Склад, не опалювальний				12х9х3,92	70,4	420-09-16	С	2
3.2	Навіс				18х12х4,8	216	420-06-34	С	7
3.3	Інструментальна комора				6х2,7х2,68	14,45	420-04-40	К	2
3.4	Матеріальна комора				6х6,9х2,68	37,4	420-04-31	К	2
Виробничі приміщення									
4.1	Малярна станція				4,25х2,5х2,57	10,6	СО-257	п	1

3.8.3 Організація складського господарства

На будмайданчику передбачені навіси і закриті склади, що розташовуються поблизу зони дії крану. При монтажі конструкцій, касети розташовуються по зовнішньому периметру будівлі за краном. Тип складу вибраний залежно від часу використання його на одному будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані зроблене з урахуванням улаштування під'їзних доріг і проїздів від основних транспортних магістралей до місця приймання і вивантаження матеріальних ресурсів. Тимчасові відкриті склади для збірних елементів конструкцій і напівфабрикатів розміщені в зоні дії крану. Усі склади розміщені від краю дороги не менше, ніж на 0,5 м; при розміщенні вантажу керувалися рішеннями, прийнятими в схемах проведення робіт.

Для розрахунку площі складів складають перелік найменувань матеріалів, які необхідні забезпечити безперебійне проведення робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного виду матеріалу можна обчислити за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = Q_p * K_1 * K_2 / T_p \quad (3.8)$$

Q_p – кількість матеріальних ресурсів, необхідна для виконання заданого об'єму робіт впродовж розрахункового періоду;

K_1 – коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріальних ресурсів на складі, приймаємо для ж/д транспорту – 1,1; автотранспорту – 1,3-1,5; водного – 1,2;

K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріальних ресурсів = 1,3-1,5;

T_p – тривалість розрахункового періоду.

Норму запасу матеріальних ресурсів залежно від виду транспорту і дальності перевезень. Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначають по формулі:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{доб}} * n \quad (3.9)$$

n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, днів.

Прийнятий час повинен бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійне постачання в необхідних кількостях до об'єкту всіх видів матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі:

$$S_{\text{кор}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (3.10)$$

$q_{\text{скл}}$ – норми складування матеріальних ресурсів даного вигляду тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що укладаються на 1 м² корисній площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва вантажо-розвантажувальних робіт, а також від типів конструкції складів.

Загальну

корисну площу (розрахункову) з урахуванням необхідних проходів (проїздів, місць сортування і тому подібне визначуваній по формулі:

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{кор}} / K_{\text{ск}} \quad (3.11)$$

$K_{\text{ск}}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Результати розрахунку складів зведені в таблицю 3.10.

3.8.4 Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Водопостачання на будівельному майданчику ведеться від існуючих водопровідних мереж.

Загальний максимальний час споживання води $Q_{\text{заг}}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується складанням витрат води по окремих споживачах, м³/год.

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} \quad (3.12)$$

Розрахунковий час витрат води знаходять для кожного споживача окремо.

Споживачів води на певній стадії виконання робіт представляємо у вигляді таблиці 3.11.

Таблиця 3.10 - Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниця виміру	Кількість матеріалів, яких потребує будівництво Qp	Добова потреба у матеріалі Qдоб	Норми запасу матеріалів на складі n	Прийнятний запас матеріалів на складі, Qскл	Норма складування матеріалів на 1 м2 площі, qскл	Корисна площа складу, м ² Sпол	Коефіцієнт використання площі складу, K ск	Розрахункова площа складу, м ² Sобш	Прийнята площа складу, м ² Spr	Тип складу	Тип конструкції	Тривалість розрахункового періоду
вапно комове	м2	0,225	0,003	8	0,0243	2	0,012	0,5	0,0243	1	закр.	к	125
плити гипсові	м3	450,55	16,921	7	118,44	2	59,22	0,6	98,704	99	навіс	с	45
блоки дверні	м2	402,6	4,05	10	40,5	44	0,92	0,6	1,5341	2	навіс	с	168
блоки віконні	м2	121,7	1,2242	10	12,242	45	0,272	0,6	0,4534	1	навіс	с	168
Трьохшарові панелі	м2	3863,2	148,38	10	1483,8	2,3	645,1	0,6	1075,2	1075	навіс	с	44
фарба терта	кг	541	9,5239	7	66,667	800	0,083	0,5	0,1667	1	закр.	к	96
ліс пиляний	м3	14,918	1,0085	12	12,101	1,2	10,08	0,6	16,808	17	навіс	с	25
лінолеум	м2	675,5	12,973	7	90,809	80	1,135	0,5	2,2702	2	закр.	к	88
плити мінераловатні	м3	3091,97	31,862	10	318,62	2	159,3	0,6	265,52	266	навіс	с	164
плитки керамічні	м2	1353,52	71,483	10	714,83	78	9,164	0,6	15,274	15	навіс	с	32
дошки паркетні	м2	51	0,9794	10	9,7943	30	0,326	0,5	0,653	1	закр.	к	88
рубероїд	м2	32465,6	334,55	9	3011	200	15,05	0,6	25,092	25	навіс	с	164
металеві конструкції	т	310,793	3,7517	12	45,021	0,6	75,03	0,4	187,59	188	відкр.		140
сталь покрівельна	т	149,96	1,8102	12	21,723	4	5,431	0,5	10,861	11	закр.	к	140
сталь арматурна	т	23,07	0,2096	15	3,1442	3,7	0,85	0,6	1,4163	1	навіс	с	186
щебінь	м3	327	29,086	7	203,6	1,5	135,7	0,4	339,33	339	відкр.		19

А. Затрати на виробничі потреби

$$Q_{np} = \frac{\sum V_{доб} * q_1 * k_1}{1000 * t} \quad (3.13)$$

Q_{np} – максимальні годинні витрати води на будівельні процеси, м³/год;

$V_{доб}$ – добовий обсяг певного виду СМР (бетонні, цегляні, штукатурні і ін.) або кількість робочих одиниць транспорту, силових установок і установок підсобного виробництва в зміну у відповідних одиницях;

q_1 – норма питомих витрат на відповідного вимірника;

k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води залежно від характеру споживача.;

t – кількість годин робочої зміни (8 год).

Б. Затрати води на господарчо-побутові потреби.

$$Q_{хоз} = \frac{N_1 * q_2 * k_2}{1000 * t} \quad (3.14)$$

$Q_{хоз}$ – максимальні годинні витрати води на господарчо-побутові потреби, м³/год;

N – кількість робочих в найбільш численну зміну, чіл;

q_2 – норма питомих витрат на одного робочого в зміну;

k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб;

В. Затрати води на душові установки.

$$Q_{душ} = \frac{N_1 * q_3 * k_3}{1000 * t_1} \quad (3.15)$$

де $Q_{душ}$ – максимальні годинні витрати води на душові установки, м³/год;

N_1 – кількість працівників, що приймають душ (30% від кількості робочих в найбільш численну зміну), чол;

q_3 – норма питомих витрат води на одного працівника, що приймає душ;

k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб;

t – тривалість роботи душової установки (приймаємо 45 хвил. після зміни, $t=0,75$ год.).

Таблиця 3.11 - Розрахунок споживачів води

N п/п	Види споживачів води	Одиниця вимірювання	Добовий обсяг V _{доб}	Питома витрата води q _п	Коефіцієнт нерівномірності k _п	Витрати води м ³ /год, Q _{пр}
Виробничі потреби						
1	Робота екскаватора	маш.-год	147,14	10	1,5	0,275888
2	Заправка екскаватора	1 маш-доб	18,4	80	1,5	0,276
3	Вантажні автомобілі	1 маш-доб	180,5	400	1,5	13,5375
всього						14,08939
Господарчо-побутові потреби						
4	Поливання бетону та опалубки	м ³	255,5	200	1,5	9,58125
5	Штукатурні роботи	м ²	1163	7	1,5	1,526438
6	Малярні роботи	м ²	909	0,5	1,5	0,085219
7	Поливання щебеня	м ³	327	4	1,25	0,204375
8	Влаштування бетонного полу	м ²	10179,85	25	1,5	47,71805
9	Покрівельні роботи	м ²	15459,84	5	1,5	14,4936
всього						73,60893
Душові установки						
10	Господарсько-питні потреби	1 чол	61	20	2	0,305
11	Душові установки	1 чол	20	30	1	0,8
12	Їдальня	1 чол	61	10	1,5	0,114375
всього						1,219375

Витрати води на зовнішнє гасіння пожежі на будівельному майданчику складає 10л/с при площі до 30 га.

$$Q_{\text{пож}} = \frac{10 \cdot 3600}{1000} = 36 \text{ м}^3 / \text{ч} \quad (3.12)$$

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} = 14,08 + 73,6 + 1,22 = 88,9 \text{ год.}$$

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot Q_{\text{заг}} = 36 + 0,5 \cdot 88,9 = 80,45 \text{ м}^3 / \text{год.}$$

Основна витрата – найбільший, $Q_{\text{розр}} = 88,9 \text{ год.}$

Джерелом мережі водопостачання вибирають водопровід, що діє, розміщений поблизу будівництва. За даними витрат води визначуваний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{\text{розр}}}{\pi * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 88,9}{3,14 * 0,8 * 3600}} = 0,19 \text{ м}$$

де $Q_{\text{розр}}$ – розрахункові витрати води, м³/год; V – швидкість води в трубах, 0,8-1,5 м/с; D – діаметр труби, м.

Приймаємо труби сталеві по ДСТУ 8732-70, $D=0,2$ м.

Тимчасові водопостачальні мережі влаштовують із сталевих труб. На території будівельного майданчика встановлюють на тимчасових водопровідних мережах не менш 2-х пожежних гідрантів на відстані не більше 100м один від одного уздовж дороги. Відстань від гідрантів до будівлі має бути не більша 50м і не менше 5м. А від краю дороги не перевищувати 2,5м. Для контролю витраченої води на будівельному майданчику встановлюють водомір.

3.8.5 Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Розрахунок виконують для випадків максимального використання електроенергії одночасно всіма споживачами на певному відрізку часу по мережевому графіку в масштабі часу:

$$P = 1,1 * \left(\sum \frac{P_{\text{сп}} * K_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_m * K_2}{\cos \kappa} + \sum P_{\text{ов}} * K_3 * \sum P_{\text{он}} * K_4 \right) \quad (3.13)$$

P – необхідна потужність трансформатора або електроустановки кВА;

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

$P_{\text{вр}}$ – необхідна потужність на виробничі потреби. Тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт;

$P_{\text{т}}$ – необхідна потужність на технологічні потреби, кВт;

$P_{\text{о.в.}}$ - необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1м² площі приміщення. кВт;

$P_{o.n.}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1м² площі території будівництва(залежно від характеру виконуваних робіт) і на 1км дороги, кВт;

K_1-K_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів. Розрахунок необхідних потреб електроенергії для різних споживачів виконані в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Потреба в електроенергії на будівельному майданчику

N п/п	Види споживачів	Одиниця вимірювання	Кількість	Норма на одиницю встановленої потужності, кВт	Коефіцієнт потреби, K	Коефіцієнт потужності, $\cos \varphi$	Загальні витрати електроенергії, кВа
Технологічні та виробничі потреби							
1	Бетононасос СБ-95А	шт	2	14,1	0,5	0,6	23,5
2	Розчинонасос СО-50А	шт	2	7,5	0,5	0,6	12,5
3	Зварювальний апарат СТШ-250	шт	2	2,5	0,8	0,4	10
4	Агрегат забарвлення СО-257А	шт	2	1,85	0,1	0,4	0,925
5	Машина СО-121А	шт	3	0,697	0,1	0,4	0,5228
6	Вібратор глибинний С-413	шт	1	0,4	0,1	0,4	0,1
						Всього	47,548
Освітлення внутрішнє							
7	Адміністративні приміщення	100м ²	0,5845	0,015	0,8	1	0,007
8	Побутові приміщення	100м ²	2,165	0,012	0,8	1	0,0208
9	Склади і навіси	100м ²	16,34	0,007	0,35	1	0,04
10	Територія зводимої будівлі	100м ²	152,4	0,00012	1	1	0,0183
						Всього	0,0861
Освітлення зовнішнє							
11	Майданчик для земляних, бетонних робіт	100м ²	152,4	0,08	1	1	12,192
12	Майданчик монтажу конструкцій	100м ²	152,4	0,25	1	1	38,1
13	Електрозварювальні роботи	100м ²	152,4	0,5	0,8	0,4	152,4
14	Дороги і проїзди	км.	1,606	3	1	1	4,818
15	Території будмайданчика	100м ²	602,68	0,25	1	1	150,67
						Всього	358,18

Потужність трансформатору:

$$P=1,1 \times (47,548 + 0,0861 + 358,18) = 446,4 \text{ кВа.}$$

Вибираємо трансформатор СКТП-560 потужністю 560 кВА, розміром 3,4x2,27 м.

3.9 Техніко-економічні показники будгенплану

Техніко-економічні показники будгенплану приведені у таблиці 3.13

Таблиця 3.13 - Техніко-економічні показники будгенплану

№ п/п	Найменування показника	Од. вим.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн/міс	$T_{кр}$	568/19
3	Обсяг будівлі	m^3		109019,6
4	Площа будівлі	m^2		14952,33
5	Трудовитрати на об'єкті	люд.дн	$Q_{бмр}$	62521
6	Витрати праці на 1 m^3 будівлі	люд.дн	q	0,573
7	Коеф-т використання робітників по кількості	-	$K=N_{max}/N_{ср}$	1,49
8	Енергоозброєння робітника	кВт/год	E	740,3
9	Показники будгенплану будівельного господарства			
9.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км		1,606
	- огорожі	км		0,982
	- інженерних комунікацій:			
- водопровід	км		0,923	
- каналізація		0,959		
- електромережа		0,233		
9.2	Площа забудови будівельного майданчика	$100m^2$	$S_{збуд}$	267,85
9.3	Площа будівельного майданчика	$100m^2$	$S_{заг}$	602,68
9.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$k_{тер}=S_{збуд}/S_{заг}$	44,4

4 ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ГЕНЕРАЛЬНОГО ПЛАНУ ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ АВТОВОКЗАЛУ

4.1 Загальні положення з проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу

У цьому розділі розробляється проект організації будівництва на зведення станції автовокзалу в м. Кременчук.

У складі проекту встановлюються календарні терміни і послідовність будівництва з виділенням робіт підготовчого періоду, споруди підземної і надземної частин будівлі, а також розподіляються в часі обсяги робіт. Виявляються фізичні обсяги основних будівельно-монтажних робіт з розподілом їх в часі, визначаються потреби в трудових і матеріальних ресурсах. У цей розділ включена розробка генерального плану об'єкту будівництва. У розділі запропоновані основні інженерні рішення по технології і організації будівництва об'єкту, їх технічне обґрунтування і розрахунок показників.

4.2 Визначення номенклатури та розрахунок обсягів робіт

Номенклатура та обсяги робіт приведені в табл.4.1.

4.3 Визначення тривалості виконання робіт за карткою-визначником

Тривалість виконання робіт визначається за трудомісткістю.

Розрахунок тривалості виконання робіт зводиться у картку-визначник (табл.4.2).

Таблиця 4.1 - Відомість розрахунку обсягів робіт

Найменування робіт	Один. Вимір	Ескіз і формула підрахунку	Обсяг робіт
1. Розробка ґрунту (Кут природнього відкосу суглинка 1:0,5, для глибини до 3м)	м ³	Зрізання рослинного шару ґрунту $5000 \times 0,25 = 1250 \text{ м}^3$ $V_{\text{котл}} = (h/3) \times (F_{\text{н}} + F_{\text{в}} + \sqrt{F_{\text{н}} \times F_{\text{в}}})$ $F_{\text{н}} = 27,6^2 = 761,76 \text{ м}^2$ $F_{\text{в}} = 29,6^2 = 876,16 \text{ м}^2$ $V_{\text{котл}} = (2,03/3) \times (761,76 + 876,16 + \sqrt{761,76 \times 876,16}) = 1661,2 \text{ м}^3 = V_{\text{відв}}$ $V_{\text{фунд}} = 431 \text{ м}^3$ $V_{\text{підвал}} = 306 \times 3,1 = 948,6 \text{ м}^3$ $V_{\text{звор}} = V_{\text{ущ}} = 1661,2 - 431 - 948,6 =$	1250

		=281,6 м ³ Розробка ґрунту у відвал вручну $V_{\text{вручн}}=761,76 \times 10\% = 76,18 \text{ м}^3 = V_{\text{авт}}$, Розробка ґрунту у відвал механізовано $V_{\text{відв}} = 1661,2 - 76,18 = 1585,02 \text{ м}^3$	76,18 1585,02
2. Гідроізоляція фундаменту	м ² м ²	Горизонтальна: Вертикальна:	653,43 156,1
3. Металеві колони	шт. т		144 22,35
4. Металеві балки	шт. т		324 63,89
5. Монтаж зовнішніх стінових сендвіч панелей «Тгімо»	м ²	79,8x12,7- $V_{\text{вікон}} - V_{\text{н.дв.}} =$	744,96
6. Внутрішні стіни	м ³	Цегляна кладка	280,71
7. Монтування перемичок	шт.	2ПБ25 2ПБ13 2ПБ10	18 42 20
8. Переkritтя	м ³ т м ²	Монолітний бетон Арматура Проф. настил	183,3 37,05 1222
9. Улаштування покрівлі	м ²	«Рунакром» по фанері Обриштування 50x50 Металеві прогони 60x60 Мін.вата 200мм Проф. настил 75мм	611,21
10. Віконні та дверні отвори	м ² м ² м ²	Вікна і вітражі Дверні отвори площею до 3 м ² Дверні отвори площею більше 3 м ²	237,12 120,1 44,94
11. Влаштування монолітних сходів та сходових клітин	м ³ т	Бетон Арматура	90 14,4
12. Улаштування підлог	м ² м ²	Різнокольорова кераміч. плитка Бетон	1222 306
13. Зовнішнє оздоблення	м ² м ²	Фарбування зовнішніх стін Облицювання цоколю плиткою 79,8x1,39=110,92	634,04 110,92
14. Внутрішнє оздоблення	м ² м ²	Оштукатурення стін Покращене фарбування стін	3745,23 3745,23
15. Улаштування ганків та перону	м ³ т м ³ т т м ²	Для ганків: Бетон Арматура Для перону і його навісу: Бетон Арматура Металеві елементи ферми і колони, прогони Покриття з полікарбонатних листів	21,95 0,159 120,53 0,870 17,71 524,6
16. Улаштування відмощення	м ²	$V=1,5\text{м}$ 79,8*1,5=	119,7

Таблиця 4.2 - Картка-визначник робіт сітьового графіку

Шифр роботи по графіку	Характеристика робіт						Виконавець	Основний механізм		
	Найменування робіт і комплексів	Обсяг		Трудомісткість, чол-дн	Тривалість, дн	Змінність	Професія	Кількість чоловік	Найменування	Кількість
		Одиниця	Кількість							
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11	12
1-2	Підготовчий період	1000 м ³	4,57	41,63	5	1	Тракторист 5р-1 Машинист 5р-1 Машинист 6р-1 Поміч машин. 5р-2 Грабар 2р-2, 1р-1	8	Скрепер ДЗ-11П Екскаватор ЕО-5122	1 1
2-3	Нульовий цикл	100 м ³	4,31	368	37	1	Машинист бетононас. 6р-1 Тесляр 5р-1, 2р-2 Арматурник 4р1, 2р-3 Бетонник 2р-2	10	Бетононасос С-95А Звар. трансформатор СТШ-250	1 1
2-4	Улаштування випусків	100 м	1,68	34,63	5	1	Рабочие 5р	8	Кран СКГ-100БС	1
3-5	Зворотня засипка та трамбовка	1000 м ³	0,5632	1,88	1	1	Машинист 5р-1 Тракторист 5р-1	2	Бульдозер ДЗ-24 Трактор Т-180 Каток ДЗ-39А	1 1 1
4-5	Фіктивна робота									
5-6	Монтаж крану	шт	1		1	1		5		
6-7	Монтаж каркасу	т	86,24	224,5	23	1	Монтажник конструкцій: 5р-1чел, 4р-1чел, 3р-1чел, 2р-1чел; Машинист крана 6р-1чел	10	Кран КБк-250	1
6-8	Монтаж ЗБК та монолітних конструкцій	100 м ³	2,733	605,9	51	1	Машинист 6р-1 Каменярі 4р-1 Машинист бетононас. 6р-1 Тесляр 5р-1 Арматурник 4р1 Бетонник 2р-1	12	Кран СКГ-100БС Бетононасос С-95А Звар. Трансформатор СТШ-250	1 1 1

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7-9	Монтаж зовнішніх стінових панелей та внутрішніх стін	100 шт.	1,24	339,5	43	1	Монтажник: 5р-1чол, 4р-2чол, 3р-2чол, 2р-2чол; Машиніст крану бр-1чол	8	Кран КБк-250	1
8-9	Фіктивна робота									
9-10	Монтаж вікон та воріт	100 м ²	4,0216	208,3	42	1	Монтажник конструкцій: 4р-1чол, 3р-1чол, 2р-2чол. Машиніст крану бр-1чол	5	Кран КБк-250	1
9-12	Монтаж покрівлі	100 м ²	6,1121	74,13	9	1	Монтажник конструкцій: бр-1чол, 5р-1чол, 4р-1чол, 3р-2чол, 2р-2чол. Машиніст крану бр-1чол	8	Кран КБк-250	1
9-14	Електро- та санітарнотехнічні роботи	100 м	6,29	30,25	10	1	Електрики 5р-1чол, 4р-1чол Сантехники 4р-1чол	3		
10-11	Влаштування підлоги	100 м ²	15,28	277,75	23	1	Бетонник 3р-2, 2р-4 Облицювальник-плиточник 4р-2, 3р-4	12	Розчинонасос РНП-2500	1
11-14	Внутрішнє оздоблення	100 м ²	112,36	1763,4	74	1	Маляр-штукатур 4р-1, 3р-1, 2р-2 Облицювальник-плиточник 4р-1, 3р-2 Машиніст розчинонасосу 3р-1	24	Штукатурна машина ШМ-30	1
12-13	Зовнішнє оздоблення	100 м ²	7,45	74,9	13	1	Штукатурник 4р-2, 3р-2, Машиніст розчинонасосу 3р-2	6	Штукатурна машина ШМ-30	1
13-14	Влаштування ганків	100 м ³	1,4248	126,9	13	1	Бетонник 4р-2, 2р-2, Тесляр 3р-1	10	Вібратор С-413 Бетононасос С-95А	1 1
14-15	Влаштування відмостки	1000 м ²	0,1197	0,75	1	1	Асфальтобетонник 3р-1, 2р-1	2	Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1
15-16	Задача об'єкту	люд-дн	0,5%	84,3	5	1	Комісія	5		
1-15	Інші роботи	люд-дн	5%	233,8	59	1	Різноробочі	4		

4.4 Потреба в будівельних машинах та механізмах

Основні потреби в будівельних машинах, механізмах представлена у таблиці 6.4. Потреба в матеріалах, конструкціях і деталях визначається на підставі даних про обсяги робіт та норм ДБН або у локальному ресурсному кошторисі, який розраховувався по спеціальній програмі. Монтаж будівлі здійснюється краном КБк-250.

Таблиця 4.3 - Потреба в машинах та механізмах

Машини та механізми	Кільк шт	Технічна хар-ка	Встановл. Потужність двигуна	Строки перебування на будівельному майданчику (дата)	
				початок	кінець
Скрепер ДЗ-11П	1	$V_k=8 \text{ м}^3$	158 кВт	0	5
Екскаватор ЕО-5122	1	$V_k=1,25 \text{ м}^3$	125 кВт	5 42	10 43
Кран гусенічний КБк-250	1	Q=8..10 т Lкр=8..40 м Hстр=5..53 м		43	119
Бульдозер ДЗ-24	1	m=4,96 т	132 кВт	5 42	10 43
Каток причепний ДЗ-39А	1	m=25 т	79 кВт	5 42	10 43
Зварювальний трансформатор СТШ-250	1	220 /380/36	2,5 кВт	44	119
Штукатурна машина ШМ-30	2	m=400 кг	5,5	119 175	132 249
Малярний агрегат СО-257	2			119 175	132 249
Бетононасос СБ-95А	1		132	5 59 132	42 95 145
Каток тротуарний вібраційний КДТ-3М	1			249	250

Сітьовий графік будівництва

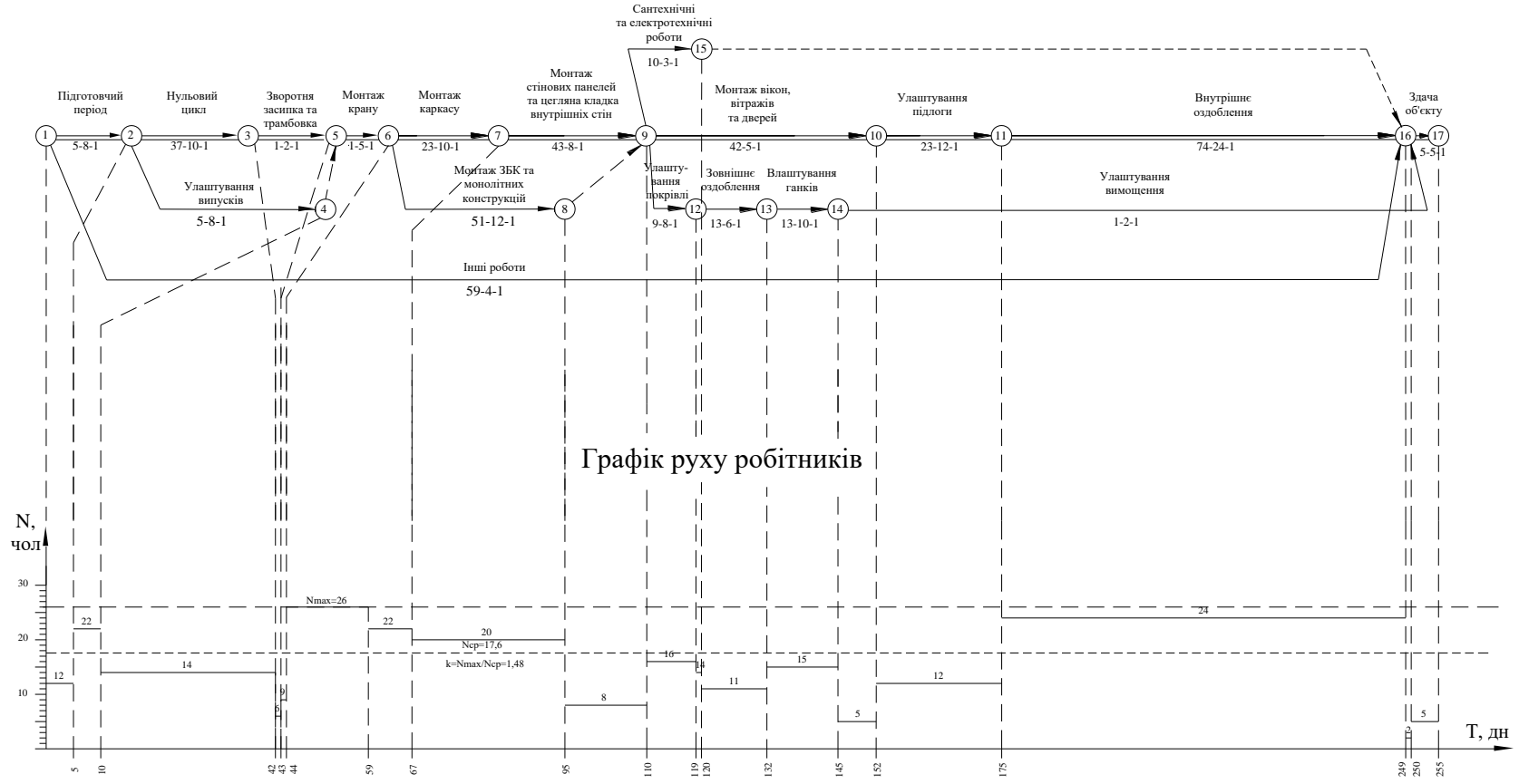


Рисунок 4.1-Побудова сітьового графіку та графіку руху робітників

4.5. Моделювання організаційно-технологічної моделі та графіку руху робітників

По кожному дню підраховуємо виконавців по кожному дню робіт і визначуваний коефіцієнт нерівномірності руху працівників.

$$K = n_{\max} / n_{\text{ср}} \leq 1.5 \quad (4.1)$$

де N_{\max} – максимальна кількість робочих в день;

$N_{\text{ср}}$ – середня кількість робочих в день $N_{\text{ср}} = Q / T_{\text{кр}}$

Q – витрати праці на весь обсяг робіт, чел-дн

$T_{\text{кр}}$ – тривалість критичного шляху мережевого графіку, дн.

Таблиця 4.4 - Розрахунок сітьового графіку

№	i	j	N_{ij}	T_{ij}	P_{ij}	P_o	P_{ij}	P_o	R_{ij}	r_{ij}	Критический путь	$T_{ск}$	$N_{ск}$
1	1	2	8	5	0	5	0	5	0	0	*	0	12
2	1	14	4	59	0	59	190	249	190	190		5	22
3	2	3	10	37	5	42	5	42	0	0	*	10	14
4	2	4	8	5	5	10	38	43	33	0		42	6
5	3	5	2	1	42	43	42	43	0	0	*	43	9
6	4	5	0	0	10	10	43	43	33	33		44	26
7	5	6	5	1	43	44	43	44	0	0	*	59	22
8	6	7	10	23	44	67	44	67	0	0	*	67	20
9	6	8	12	51	44	95	59	110	15	0		95	8
10	7	9	8	43	67	110	67	110	0	0	*	110	16
11	8	9	0	0	95	95	110	110	15	15		119	14
12	9	10	5	42	110	152	110	152	0	0	*	120	11
13	9	12	8	9	110	119	214	223	104	0		132	15
14	9	15	3	10	110	120	240	250	130	0		145	5
15	10	11	12	23	152	175	152	175	0	0	*	152	12
16	11	14	24	74	175	249	175	249	0	0	*	175	24
17	12	13	6	13	119	132	223	236	104	0		249	2
18	13	14	10	13	132	145	236	249	104	104		250	5
19	14	16	2	1	249	250	249	250	0	0	*	255	0
20	15	16	0	0	120	120	250	250	130	130			
21	16	17	5	5	250	255	250	255	0	0			
22													

21

▲

▼

Новый

Упорядочить

Очистить

Рассчитать

Расчёт выполнен успешно

$T_{пр}$	255	дн.
$Q_{пр}$	4478	чел.-дн.
$S_{пр}$	0	у.е.

$N_{ср}$	17,6	чел.
N_{max}	26	чел.
k	1,48	-

4.6 Розробка та проектування будівельного генерального плану об'єкту

Згідно з технологічною картою виробництво робіт ведеться по поверхах.

Монтаж будівлі ведеться баштовик краном КБк-250.

Радіуси дії (максимальний виліт стріли) для крана КБк-250 = 40 м.

Визначимо небезпечну зону роботи кранів

$$R_{оп} = R_{max} + l_{max} + l_{без} \quad (4.2)$$

де R_{max} - максимальний робочий виліт стріли крана, l_{max} - половина довжини найбільшого вантажу, $l_{без}$ - додаткова відстань для безпечної роботи.

При висоті будівлі більше 10м до 20 м $l_{без} = 7$ м,

$$R_{оп} = 40 + 10,92/2 + 7 = 52,5 \text{ м};$$

Монтажну зону будівлі приймаємо завбільшки 3,5 м.

Розрахункову кількість робітників приймаємо по графіку руху робітників по самій завантаженій зміні. $N_{max} = 26$ чол.

Таблиця 4.5 - Співвідношення категорій працівників %

	Робочі	ІТР	Службовці	МОП	Всього
%	85,0	8,0	5,0	2,0	100
К-ть чоловік	26	3	2	1	32

Загальна кількість працівників складе:

$$N_{заг} = (N_{раб} + N_{ітр} + N_{служ} + N_{моп}) \times K_c \quad (4.3)$$

де K_c – коефіцієнт, що враховує відпустки, лікарняні ($K_c = 1,05$)

$$N_{заг} = (26 + 3 + 2 + 1) \times 1,05 = 34 \text{ чоловік.}$$

Припускається, що чоловіків 60% = 20 чол, жінок = 14 чол.

4.6.1 Організація доставки матеріалів на будівництво автомобільним транспортом

Кількість машин M , необхідних для перевезення певного виду вантажу транспортом по заданому маршруту знаходять по формулі:

$$M=Q_{\text{доб}}/q_{\text{доб}} \quad (4.4)$$

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

$$Q_{\text{доб}}=Q_p/T_p \quad (4.5)$$

де Q_p – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період;

де T_p – тривалість розрахункового періоду використання даного виду вантажу, дн.

де $Q_{\text{доб}}$ – кількість вантажу, який перевозять транспортним засіб за добу, т

$$q_{\text{доб}}=q_{\text{ф}}*T_m*K_T/t_{\text{ц}} \quad (4.6)$$

де $q_{\text{ф}}$ – фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспортного засобу, т; T_m – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу впродовж зміни (приймаємо 7,5 год); K_T – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (1 чи 2); $t_{\text{ц}}$ – тривалість циклу транспортного засобу, ч., $t_{\text{ц}}=t_{\text{п}}+2L/V+t$; $t_{\text{п}}$ – тривалість завантаження і розвантаження транспортного засобу; L – відстань перевезення вантажу в один кінець, $L=25$ км; V – середня швидкість руху транспортного засобу, км/год; t – тривалість маневрування транспортного механізму при завантаженні і розвантаженні, год.

Необхідну кількість днів на перевезення даного виду вантажу визначаємо по формулі:

$$T_{\text{п}}=Q_p/M*q_{\text{доб}} \quad (4.7)$$

Результати розрахунку зведені в таблиці 4.6.

4.6.2 Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних видів тимчасових будівель і споруд

Результати розрахунку тимчасових будівель і споруд приведені в таблицю. 4.7.

Таблиця 4.6 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	К-ть вантажу, який необхідно перевезти, т Q_p	Тривалість розрахункового періоду, дн T_p	Добовий вантажопотік $Q_{доб}$	Фактична маса вантажу, перевезеного на даному транспорті $q_{факт}$	Тривалість циклу $t_{ц}$	К-ть вантажу, що перевозиться за добу $Q_{доб}$	К-ть одиниць транспорту, шт М	Прийнята к-ть одиниць транспорту	К-ть днів для перевезення, дн $T_{п}$	Найменування транспорту	Вантажопідйомність, т	Тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу $t_{п}$	Середня швидкість руху транспорту, км/ч V	Тривалість маневрів, t	Відстань L
Бетона суміш	4418,02	101	43,74	6,71	3,042	16,543	2,65	3	89	МАЗ 533702 АБС-4К	6,71	0,87	60	0,005	65
Металевий каркас (колони, балки, прогоны, покриття)	147,4	32	4,61	12,5	2,742	34,19	0,14	1	4	Напівпричіп ОДАЗ-885В	12,5	0,57	60	0,005	65
Цеглина 1поддон=1,2т	419,87	43	9,77	6,25	3,362	13,94	0,7	1	30	МАЗ-500	7,5	1,19	60	0,005	65
Перемички залізобетонні	4,564	51	0,09	4,564	2,692	12,72	0,007	1	1	МАЗ-500	7,5	0,52	60	0,005	65
Щити опалубки	9,0	101	0,089	4,8	3,362	10,71	0,008	1	1	МАЗ-437030	4,8	1,19	60	0,005	65
Арматурні вироби	182,22	101	1,795	7,5	3,362	16,73	0,107	1	11	МАЗ-500	7,5	1,19	60	0,005	65
Блоки віконні та дверні	10,17	42	0,242	4,8	3,362	10,71	0,023	1	1	МАЗ-437030	4,8	1,19	60	0,005	65
Плитки керамічні	61,9	36	1,72	4,8	3,362	10,71	0,16	1	6	МАЗ-437030	4,8	1,19	60	0,005	65

Таблиця 4.7 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд

№ п/п	Будівлі і споруди	Розрахункова кількість працівників чол	Норма площі на 1 працівника	Розрахункова	Розміри будівлі, м	Корисна площа м ²	Шифр типового проекту	Тип будівлі	К-ть будівель і споруд
1. Адміністративні приміщення									
1.1	Контора майстра	2	4	8	6x2,7x2,6	14,45	420-04-38	К	1
1.2	АТС і радіовузол	1	7	7	9x2,7x2,6	22	420-01-12	П	1
2. Санітарно-побутові приміщення									
2.1	Вбиральня -Чоловіча -Жіноча	20	0,5	10	6x2,7x2,6	14,45	420-04-21	К	1
		14	0,5	7					1
2.2	Вбиральня з душем -Чоловіча -Жіноча	20	0,82	16,4	9x2,7x2,6	22	420-01-6	П	1
		14	0,82	11,48					1
2.3	Туалет -Чоловічий -Жіночий	20	0,14	4,41	6x2,7x2,6	14,45	420-04-23	К	1
		14	0,14	1,96					
2.4	Медпункт	34	0,1	3,4	7,9x2,7x2,6	19,8	ВМ	К	1
2.5	Буфет	9	0,67	6,03	9x2,7x2,6	22	420-01-6	К	1
Складські приміщення									
3.1	Склад, не опалювальний				12x9x3,92	70,4	420-09-16	С	1
3.2	Навіс				18x12x4,8	216	420-06-34	С	3
3.3	Інструментальна комора				6x2,7x2,68	14,45	420-04-40	К	1
3.4	Матеріальна комора				6x6,9x2,68	37,4	420-04-31	К	1
Виробничі приміщення									
4.1	Штукатурна станція				1,3x0,6x1,5	8,45	ШМ-30	п	1

4.6.3 Організація складського господарства на будівельному генеральному плані

На будмайданчику передбачені навіси і закриті склади, що розташовуються поблизу зони дії крану. При монтажі конструкцій, касети розташовуються по зовнішньому периметру будівлі за краном. Тип складу вибраний залежно від часу використання його на одному будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані зроблене з урахуванням пристроювання під'їзних доріг і проїздів від основних транспортних магістралей до місця приймання і вивантаження матеріальних ресурсів. Тимчасові відкриті склади для збірних елементів конструкцій і

напівфабрикатів розміщені в зоні дії крану. Усі склади розміщені від краю дороги не менше, ніж на 0,5 м; при розміщенні вантажу керувалися рішеннями, прийнятими в схемах проведення робіт.

Для розрахунку площі складів складають перелік найменувань матеріалів, які необхідні забезпечити безперебійне проведення робіт.

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах даного виду матеріалу можна обчислити за формулою:

$$Q_{\text{доб}} = Q_p * K_1 * K_2 / T_p \quad (4.8)$$

де Q_p – кількість матеріальних ресурсів, необхідна для виконання заданого об'єму робіт впродовж розрахункового періоду; K_1 – коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріальних ресурсів на складі, приймаємо для ж/д транспорту – 1,1; автотранспорту – 1,3-1,5; водного – 1,2; K_2 – коефіцієнт нерівномірності використання матеріальних ресурсів = 1,3-1,5; T_p – тривалість розрахункового періоду.

Норму запасу матеріальних ресурсів залежно від виду транспорту і дальності перевезень. Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках визначають по формулі:

$$Q_{\text{скл}} = Q_{\text{доб}} * n \quad (4.9)$$

де n – норма запасу матеріальних ресурсів даного вигляду на складі, днів.

Прийнятий час повинен бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити безперебійне постачання в необхідних кількостях до об'єкту всіх видів матеріальних ресурсів.

Корисну площу складу без проходів і проїздів визначаємо по формулі:

$$S_{\text{кор}} = Q_{\text{скл}} / q_{\text{скл}} \quad (4.10)$$

де $q_{\text{скл}}$ – норми складування матеріальних ресурсів даного вигляду тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, що укладаються на 1м² корисній площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва вантажо-розвантажувальних робіт, а також від типів конструкції складів.

Загальну корисну площу (розрахункову) з урахуванням необхідних проходів (проїздів, місць сортування і тому подібне визначуваній по формулі:

$$S_{\text{заг}} = S_{\text{кор}} / K_{\text{ск}} \quad (4.11)$$

де $K_{\text{ск}}$ – коефіцієнт використання складської площі.

Результати розрахунку складів зведені в таблицю 4.8.

Таблиця 4.8 – Розрахунок площі складів

Найменування матеріалів, конструкцій, деталей	Одиниця виміру	Кількість матеріалів, яких потребує будівництво Q_p	Тривалість розрахункового періоду T_p	Добова потреба у матеріалі $Q_{доб}$	Норми запасу матеріалів на складі n	Прийнятний запас матеріалів на складі, $Q_{скл}$	Норма складування матеріалів на 1 м2 площі, $q_{скл}$	Корисна площа складу, м ² $S_{кор}$	Коефіцієнт використання площі складу, $K_{ск}$	Розрахункова площа складу, м ² $S_{обл}$	Прийнята площа складу, м ² $S_{пр}$	Тип складу	Тип конструкції
блоки дверні	м ²	165,04	42	8,84	10	88,42	44	2,01	0,5	4,02	4	навіс	с
блоки віконні	м ²	237,12	42	12,7	10	127,03	45	2,82	0,5	5,65	6	навіс	с
цегла керамічна	тис.шт	143,954	43	7,53	15	112,99	0,7	161,41	0,4	403,5	404	відкр.	
Перемички	м ³	1,822	51	0,08	15	1,21	2,5	0,48	0,4	1,21	2	відкр.	
Плитки керамічні	м ²	2691,39	36	168,21	10	1682,1	78	21,56	0,5	43,13	43	навіс	с
Стінові панелі	м ²	744,96	43	38,98	10	389,8	0,5	779,61	0,4	1949	1949	відкр.	
Фарби	кг	1091	87	28,2	12	338,6	600	0,56	0,5	1,13	2	закр.	К
Дошки	м ³	16,8	110	0,34	12	4,12	1,2	3,44	0,6	5,73	6	навіс	з
Пісок	м ³	16,5	14	2,65	10	26,5	2	13,3	0,4	33,15	33	відкр.	
Арматура	т	182,22	101	4,06	12	48,7	3,7	13,2	0,6	21,95	22	навіс	з

4.6.4 Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Водопостачання на будівельному майданчику ведеться від існуючих водопровідних мереж. Загальний максимальний час споживання води $Q_{\text{заг}}$ на виробничі і господарчо-побутові потреби розраховується складанням витрат води по окремих споживачах, м³/год.

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} \quad (4.12)$$

Розрахунковий час витрат води знаходять для кожного споживача окремо. Споживачів води на певній стадії виконання робіт представляємо у вигляді таблиці 4.9.

А. Затрати на виробничі потреби

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} * q_1 * k_1}{1000 * t} \quad (4.13)$$

де $Q_{\text{пр}}$ – максимальні годинні витрати води на будівельні процеси, м³/год; $V_{\text{доб}}$ – добовий обсяг певного виду БМР (бетонні, цегляні, штукатурні і ін.) або кількість робочих одиниць транспорту, силових установок і установок підсобного виробництва в зміну у відповідних одиницях; q_1 – норма питомих витрат на відповідного вимірника; k_1 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води залежно від характеру споживача.; t – кількість годин робочої зміни (8 год).

Б. Затрати води на господарчо-побутові потреби.

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{N_1 * q_2 * k_2}{1000 * t} \quad (4.14)$$

де $Q_{\text{госп}}$ – максимальні годинні витрати води на господарчо-побутові потреби, м³/год; N – кількість робочих в найбільш численну зміну, чіл; q_2 – норма питомих витрат на одного робочого в зміну; k_2 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб.

В. Затрати води на душові установки.

$$Q_{\text{душ}} = \frac{N_1 * q_3 * k_3}{1000 * t_1} \quad (4.15)$$

де $Q_{\text{душ}}$ – максимальні годинні витрати води на душові установки, м³/год; N_1 – кількість працівників, що приймають душ (30% від кількості

робочих в найбільш численну зміну), чол; q_3 – норма питомих витрат води на одного працівника, що приймає душ; k_3 – коефіцієнт годинної нерівномірності використання води для даного типу потреб; t – тривалість роботи душової установки (приймаємо 45 хвил. після зміни, $t=0,75$ год.).

Таблиця 4.9 - Споживачі води на будмайданчику

N п/п	Види споживачів води	Одиниця вимірювання	Добовий обсяг $V_{\text{доб}}$	Питома витрати води q_1	Коефіцієнт нерівномірності k_1	Витрати води $\text{м}^3/\text{год.}$, $Q_{\text{пр}}$
Виробничі потреби						
1	Робота екскаватора	маш.-год	4,494	10	1,5	0,00843
2	Заправка екскаватора	1 маш	1	80	1,5	0,015
3	Вантажні автомобілі	1 маш-доб	2,02	400	1,5	0,1515
Господарчо-побутові потреби						
4	Поливання бетону та опалубки	м^3	18,23	300	1,5	1,02544
5	Цегляна кладка	тис. шт	3,348	90	1,5	0,0565
6	Поливання цегляної кладки	тис. шт	3,348	200	1,5	0,01256
7	Штукатурні роботи	м^2	50,61	7	1,5	0,06643
8	Малярні роботи	м^2	38,61	0,5	1,5	0,00362
Душові установки						
9	Господарсько-питні потреби	1 чол	26	20	2	0,13
10	Душові установки	1 чол	8	30	1	0,32
11	Їдальня	1 чол	34	10	1,5	0,06375
Всього						1,85323

Витрати води на зовнішнє гасіння пожежі на будівельному майданчику складає 10л/с при площі до 30 га.

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

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{заг}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{душ}} = 1,85323 \text{ год.}$$

$$Q_{\text{розр}} = Q_{\text{пож}} + 0,5 \cdot Q_{\text{заг}} = 36 + 0,5 \cdot 1,85323 = 36,927 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Основна витрата – найбільший, $Q_{розр}=36,927$ год.

Джерелом мережі водопостачання вибирають водопровід, що діє, розміщений поблизу будівництва. За даними витрат води визначуваний діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 * Q_{расч}}{\pi * V * 3600}} = \sqrt{\frac{4 * 36,927}{3,14 * 0,8 * 3600}} = 0,127\text{м}$$

де $Q_{розр}$ – розрахункові витрати води, м³/год; V – швидкість води в трубах, 0,8-1,5 м/с; D – діаметр труби, м.

Приймаємо труби сталеві по ДСТУ 8732-70, $D=0,127$ м.

Тимчасові водопостачальні мережі влаштовують із сталевих труб. На території будівельного майданчика встановлюють на тимчасових водопровідних мережах не менш 2-х пожежних гідрантів на відстані не більше 100м один від одного уздовж дороги. Відстань від гідрантів до будівлі має бути не більша 50м і не менше 5м. А від краю дороги не перевищувати 2,5м. Для контролю витраченої води на будівельному майданчику встановлюють водомір.

4.6.5 Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Розрахунок виконують для випадків максимального використання електроенергії одночасно всіма споживачами на певному відрізку часу по мережевому графіку в масштабі часу:

$$P = 1.1 * \left(\sum \frac{P_{вр} * K_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_m * K_2}{\cos\kappa} + \sum P_{ос} * K_3 * \sum P_{он} * K_4 \right) \quad (4.17)$$

де P – необхідна потужність трансформатора або електроустановки кВА; 1,1 – коефіцієнт, що враховує витрати потужності в мережі; $P_{вр}$ – необхідна потужність на виробничі потреби. Тобто силова потужність будівельних машин або установок, кВт; P_t – необхідна потужність на технологічні потреби, кВт; $P_{о.в.}$ - необхідна потужність для внутрішнього

освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі приміщення. кВт; $P_{\text{о.н.}}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення приміщень, яка приймається на 1 м^2 площі території будівництва(залежно від характеру виконуваних робіт) і на 1км дороги, кВт; K_1 - K_4 – коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів. Розрахунок необхідних потреб електроенергії для різних споживачів виконані в таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 - Потреба в електроенергії

N п/п	Види споживачів	Одиниця вимірювання	Кількість	Норма на одиницю встановленої потужності, кВт	Коефіцієнт потреби, K	Коефіцієнт потужності, $\cos \varphi$	Загальні витрати електроенергії, кВт
Технологічні потреби							
1	Розчинонасос СО-50А	шт	1	7,5	0,5	0,6	6,25
2	Бетононасос СБ-95А	шт	1	14,1	0,5	0,6	11,75
3	Зварювальний апарат СТС-250	шт	1	2,5	0,35	0,4	2,1875
4	Розчинонасос РНП-2500	шт	2	3	0,5	0,6	5
5	Штукатурна машина ШМ-30	шт	2	5,5	0,5	0,6	9,1667
6	Вібратор С-413	шт	1	0,4	0,1	0,4	0,1
Освітлення внутрішнє							
7	Адміністративні приміщення	100 м^2	0,3645	0,015	0,8	1	0,0044
8	Побутові приміщення	100 м^2	1,5805	0,012	0,8	1	0,0152
9	Склади і навіси	100 м^2	27,12	0,007	0,35	1	0,0664
10	Території будмайданчика	100 м^2	500,00	0,00012	1	1	0,06
11	Опалубочна майстерня	100 м^2	9	0,014	0,35	1	0,0441
Освітлення зовнішнє							
12	Майданчик для земляних, бетонних робіт	100 м^2	8,94	0,08	1	1	0,7152
13	Майданчик монтажу конструкцій	100 м^2	8,94	0,25	1	1	2,235
14	Електрозварювальні роботи	100 м^2	8,94	0,5	0,8	0,4	8,94
15	Дороги і проїзди	км.	0,202	3	1	1	0,606
						Всього	47,1405

Потужність трансформатору:

$$P=1,1 \times 47,1405=51,86 \text{ кВА.}$$

Вибираємо трансформатор ТМ-100 потужністю 100 кВА, розміром 3,05x1,55 м (закрита конструкція).

4.6.6 Техніко-економічні показники будгенплану

Таблиця 4.11 – Техніко-економічні показники будгенплану

№	Найменування показника	Розрахункова формула	Величина показника
1	Загальна площа будівлі, м ²	$S_{\text{буд}}$	1528
2	Обсяг будівлі, м ³	$V_{\text{буд}}$	8510
3	Тривалість будівництва, дн		255
7	Загальна трудомісткість будівництва об'єкту люд-дн.	$Q_{\text{об'єкт}}$	7783,0305
8	Загальна трудомісткість БМР, люд-дн.	$Q_{\text{бмр}}$	7216,8293
12	Ступінь охоплення механізацією БМР	$K_M = V_M / V_{\text{бмр}}$	0,614
13	Ступінь збірності будівництва	$K_{\text{сб}} = V_{\text{зб}} / V_{\text{бмр}}$	0,538
11	Енергоозброєння робітника, кВт/год	E	11,11
12	Показники будгенплану будівельного господарства		
12.1	Довжина, км:	L	
	- тимчасових доріг		0,202
	- огорожі		0,2963
	- інженерних комунікацій:		
	- водопровід		0,220
	- каналізація		0,071
	- електромережа		0,386
12.2	Площа забудови будівельного майданчика, 100м ²	$S_{\text{забуд}}$	8,94
12.3	Площа будівельного майданчика, 100м ²	$S_{\text{заг}}$	500,00
12.4	Коефіцієнт використання території будівництва, %	$k_{\text{тер}} = S_{\text{забуд}} / S_{\text{заг}}$	17,88

ВИСНОВКИ

Проаналізовані актуальні питання проектування будівельних генеральних планів у контексті розгляду загальних принципів проектування будівельних генеральних планів. Визначена технологічна послідовність виконання робіт із застосуванням елементів календарного планування зведення будівельного об'єкту. Розглянуті питання безпеки праці при виконанні будівельно-монтажних робіт на будівельному генеральному плані.

Виконано дослідження проектування будівельного генерального плану промислової будівлі виробничого цеху. Визначена організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану. Визначена кількість і характеристики монтажних елементів будівлі. Виконаний вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт. Виконані профільні розрахунки розробки будівельного генерального плану. Визначені основні техніко-економічні показники будівельного генерального плану промислової будівлі виробничого цеху.

Виконано дослідження проектування будівельного генерального плану громадської будівлі торгівельного цеху гіпермаркету. Визначена організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану. Визначена кількість і характеристики монтажних елементів будівлі. Виконаний вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт. Виконані профільні розрахунки розробки будівельного генерального плану. Визначені основні техніко-економічні показники будівельного генерального плану торгівельного центру.

Виконано дослідження проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу. Визначена організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану. Визначена кількість і характеристики монтажних елементів будівлі. Виконаний вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт. Виконані профільні розрахунки розробки будівельного генерального плану. Визначені основні техніко-економічні показники будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Галкин И.Г., С.П. Бевз, Клевакин Ю.Г. Автоматизированные системы управления строительством : учебное пособие / ред. И.Г. Галкина. Москва : Высшая школа, 1982. 288 с.
2. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [чинний від 2016-05-05]. Київ : ДП «Укрархбудінформ» , 2016. 52 с.
3. ДСТУ Б А.3.1-22:2013. Визначення тривалості будівництва об'єктів. [чинний від 2014-01-01] . Київ : ДП «Укрархбудінформ» , 2014. 30 с.
4. ДБН А.3.2-2-2009 Охорона праці і промислова безпека у будівництві. [чинний від 2012-04-01] Київ : ДП «Укрархбудінформ» , 2012. 94 с.
5. ДСТУ Б А.3.1-13:2010 Номенклатура показників якості будівельної продукції. Основні положення. [чинний від 2021-08-01]. Київ. Мінрегіонбуд України. 2010. 32 с.
6. ДБН В.1.2-12-2008 . Система надійності та безпеки в будівництві. Будівництво в умовах ущільненої забудови. Вимоги безпеки. [чинний від 2009-02-15] Київ : Мінрегіонбуд України. 2008. 24 с.
7. НПАОП 0.00-1.80-18 . Правила охорони під час експлуатації вантажопідіймальних кранів, підіймальних пристроїв і відповідного обладнання [чинний від 2018-01-19] Київ: Мінсоцполітики України. 2018. 202 с.
8. ДСТУ 2272:2006 . Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять [чинний від 2006-06-09]. Київ: Держспоживстандарт України . 2006. 41 с.
9. ДБН В.2.2-15-2005 . Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення [чинний від 2006-01-16]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2005. 32 с.
10. ДСТУ В В.2.2-29:2011. Будинки і споруди. Будівлі підприємств. Київ [чинний від 2012-12-01]: Мінрегіонбуд України. 2011. 32 с.

11. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення [чинний від 2011-10-01]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2010. 40 с.

12. ДБН Г.1-5-96 Будівельна техніка, оснастка, інвентар та інструмент. Нормативна база оснащення будівельних організацій (бригад) засобами механізації, інструментом і інвентарем [чинний від 1998-02-17]. Київ: Держкоммістобудування України, 1997. 161 с.

13. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства : учебник для вузов . Москва : Высшая школа, 1988. 559 с.

14. Дикман Л.Г. Организация и планирование строительного производства. Управление строительными предприятиями с основами АСУ : учебник для вузов . 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Высшая школа, 1988. 559 с.

15. Кирнос В.М., Залуин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства : учебное пособие. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

16. Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація виробництва : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2020. 256 с.

17. Організація будівництва : підручник / Ушацький С.А., Шейко Ю.П., Тригер Г.М. та ін., за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

18. Организация, планирование и управление строительным производством / под ред. проф. И. Г. Галкина. Москва : Высшая школа, 1988. 496 с.

19. Організація зведення та реконструкції будівель і споруд : навч. посібник / за ред. С.А. Ушацького. Київ : Вища школа, 1992. 183с.

20. Полтавець М.О. Технологія та організація міського будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Міське будівництво та господарство» денної та заочної форм навчання. Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2018. 164 с.

21. Пшегорлінська О.А. Організація будівництва: методичні вказівки до практичних занять, контрольних робіт та самостійного вивчення питань розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запорізька державна інженерна академія. Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 2018. 80 с.

22. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання. Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

23. Технологія будівельного виробництва: підручник / Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. та ін. за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

24. Хамзин С.К., Карасев А.К. Технология строительного производства: Курсовое и дипломное проектирование: учебное пособие для строит. спец. вузов. Москва: Высш. Шк. 1989. 216 с.

25. Шрейбер А.К., Абрамова Л.И., Гусаков А.А. Организация и планирование строительного производства: учебник для вузов / под ред. А.К. Шейбера. Москва : Высшая школа, 1987. 368 с.

26. Шерешевский И.А. Жилые здания. Конструктивные системы и элементы для индустриального строительства. Пособие для учебного проектирования. Москва: «Архитектура-С», 2005. 123 с.