

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ЦИВІЛЬНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

Кафедра промислового та цивільного будівництва

Кваліфікаційна робота/проект

другий магістерський рівень

(рівень вищої освіти)

на тему: **Аналіз та обґрунтування технології зведення монолітного
каркасу житлової будівлі в м. Торез**

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-6мз
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія
(код і назва спеціальності)

освітньої програм промислове і цивільне будівництво
(код і назва освітньої програми)

Шостова Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник

проф., д.е.н. Анін В.І.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали

Рецензент

проф., д.т.н. Павлов І.Д.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали

Запоріжжя

2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий магістерський рівень
(другий (магістерський) рівень)
Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма "Промислове і цивільне будівництво"
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри _____ ПЦБ
проф. Арутюнян І.А.
" _____ " _____ 20__ року

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Шостової Джульєтти Олегівни
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Аналіз та обґрунтування технології зведення монолітного каркасу житлової будівлі м. Торез
- керівник роботи Анін В.І., проф., д.е.н.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)
- затверджені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1543 - с
2. Строк подання студентом роботи 06 січня 2020 р.
3. Вихідні дані до роботи методи зведення конструкцій будівел і споруд в залежності від типу опалубки, завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, проектування технології зведення будівель з монолітним залізобетонним каркасом, основні показники визначення ефективності, проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту, скласти пакет інвесторської кошторисної документації, та розробити основні заходи з охорони праці.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) вступ, основні питання дослідження, проектування архітектурних рішень проекту, обґрунтування технології улаштування паль, проектування організаційно-технологічних рішень проекту, розрахунок сітьового графіка та оптимізація використання трудових ресурсів

6. Консультанти розділів роботи		Підпис завдання видав
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	
Розділ 1	Анін В.І., д.е.н., проф.	
Розділ 2	Анін В.І., д.е.н., проф.	
Розділ 3	Анін В.І., д.е.н., проф.	
Розділ 4	Анін В.І., д.е.н., проф.	
Розділ 5	Анін В.І., д.е.н., проф.	
Розділ 6	Анін В.І., д.е.н., проф.	

7. Дата видачі завдання

30 вересня 2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів і роботи	Прізвище
1.	Занальні положення організаційно-технологічних рішень зведення монолітних конструкцій. Методи зведення конструкцій будівель і споруд в залежності від типу опалубки.	30.09.2019	
2.	Проектування архітектурно-конструктивних рішень проекту		
3.	Проектування організаційно-технологічних рішень проекту.	21.10.2018	
4.	Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації. Основні питання охорони праці і охорони навколишнього середовища	11.11.2019	
5.	Оформлення та підготовка до захисту	31.12.2019	
		06-12.01.2020	

Студент

Керівник роботи/проекту

Нормоконтроль пройдено

(підпис) Шостова Д.О.
(прізвище та ініціали)

(підпис) Анін В.І.
(прізвище та ініціали)

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

АНОТАЦІЯ

Шостова Д.О. Аналіз та обґрунтування технології зведення монолітного каркасу житлової будівлі м. Торез.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник В.І. Анін. Інженерний інститут. Запорізький національний університет. Факультет будівництва і цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2019.

Розглянуті питання зведення монолітного каркасу будівлі з урахуванням організаційно-технологічних рішень при виборі машин і механізмів для виконання робіт. Виконано техніко-економічне обґрунтування найбільш ефективного варіанту механізмів для подачі бетонної суміші з урахуванням їх технічних, технологічних та економічних параметрів.

Виконано проектування та розрахунок архітектурно-планувальних та конструктивних рішень.

Розроблені технологічні карти на виконання основних технологічних процесів по зведенню житлової будівлі. Встановлені способи виробництва робіт і організація робочих місць, послідовності і тривалості виконання робочих процесів, що становлять заданий вид роботи або комплексний процес, розраховані трудові витрати і матеріально-технічні ресурси, необхідні для виконання робіт.

Розроблено проект організації будівництва який базується на дотриманні вимог нормативних документів, передовому досвіді і новітніх досягненнях будівельної науки і техніки з урахуванням необхідності суміщення в часі виконання загальнобудівельних, монтажних і спеціальних робіт поточними методами з ув'язкою методів щодо їх виконання.

Ключові слова: ПРОЕКТ, КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ОПАЛУБКА, МОНОЛІТНЕ БУДІВНИЦТВО КОШТОРИСНА ВАРТІСТЬ. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, ВАРІАНТНЕ ПРОЕКТУВАННЯ.

Список публікацій магістранта:

1. Левченко А.А., Шостова Д.О. Підвищення ефективності зведення будівель зі застосуванням сучасних опалубочних систем. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 72.

ABSTRACT

Shostova D.O. Analysis and justification of the technology of construction of a monolithic frame of a residential building in the city of Torez.

Qualification final work for a master's degree degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific adviser V.I. Anin Institute of Engineering. Zaporizhzhya National University. Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2019.

The issues of building a monolithic frame of the building are considered taking into account organizational and technological solutions when choosing machines and mechanisms for performing work. A feasibility study has been carried out for the most effective version of the mechanisms for supplying the concrete mixture, taking into account their technical, technological and economic parameters.

Design and calculation of architectural-planning and structural solutions has been completed.

Technological maps have been developed for the implementation of the basic technological processes for the construction of a residential building. Methods for the production of work and the organization of jobs, the sequence and duration of the work processes that make up the given type of work or the complex process, the calculated labor costs and material and technical resources necessary for the work are established.

A project for the organization of construction was developed based on compliance with regulatory documents, best practices and the latest achievements in construction science and technology, taking into account the need to combine in time construction, installation and special work with current methods and linking methods for their implementation.

KEYWORDS: PROJECT, CONSTRUCTION SOLUTIONS, FORMWORK, MONOLITHIC CONSTRUCTION, ESTIMATED COST, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL SOLUTIONS, OPTIONAL DESIGN.

List of postgraduate publications:

1. Левченко А.А., Шостова Д.О. Підвищення ефективності зведення будівель зі застосуванням сучасних опалубочних систем. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 72.

АНОТАЦІЯ

Шостова Д.О. Анализ и обоснование технологии возведения монолитного каркаса гражданского здания в г. Горез.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра по специальности 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель В.И. Анин Инженерный институт. Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2019.

Рассмотрены вопросы возведения монолитного каркаса здания с учетом организационно-технологических решений при выборе машин и механизмов для выполнения работ. Выполнено технико-экономическое обоснование наиболее эффективного варианта механизмов для подачи бетонной смеси с учетом их технических, технологических и экономических параметров.

Выполнено проектирование и расчет архитектурно-планировочных и конструктивных решений.

Разработаны технологические карты на выполнение основных технологических процессов по возведению жилого здания. Установлены

способы производства работ и организация рабочих мест, последовательности и продолжительности выполнения рабочих процессов, составляющих заданный вид работы или комплексный процесс, рассчитанные трудовые затраты и материально-технические ресурсы, необходимые для выполнения работ.

Разработан проект организации строительства основанный на соблюдении требований нормативных документов, передовом опыте и новейших достижениях строительной науки и техники с учетом необходимости совмещения во времени выполнения общестроительных, монтажных и специальных работ текущими методами с увязкой методов по их выполнению.

Ключевые слова: ПРОЕКТ, КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОПАЛУБКА, МОНОЛИТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, СМЕТНАЯ СТОИМОСТЬ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ВАРИАНТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ.

Список публикаций магистранта:

1. Левченко А.А., Шостова Д.О. Підвищення ефективності зведення будівель зі застосуванням сучасних опалубочних систем. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т2. С 72.

ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ З МОНОЛІТНИМИ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ.....	
1.1 Загальні положення організаційно-технологічних рішень зведення монолітних конструкцій.....	
1.2 Методи зведення конструкцій будинків і споруд в залежності від типу опалубки.....	
1.3 Особливості транспортування, подачі і укладання бетонної суміші.....	
2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
2.1 Загальна частина.....	
2.2 Початкові дані.....	
2.3 Об'ємно-планувальні рішення.....	
2.4 Визначення клас наслідків (відповідності) об'єкту.....	
2.5 Архітектурно - конструктивне рішення.....	
2.6 Інженерне устаткування будівлі.....	
2.7 Техніко - економічні показники.....	
3. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
3.1 Технологічна карта на улаштування монолітного каркаса багатоповерхової будівлі.....	
4 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
4.1 Організація будівництва.....	
4.2 Початкових даних для проектування.....	
4.3 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва.....	
4.4 Визначення трудомісткості робіт на увесь період будівництва.....	
4.5 Проектування будженплану.....	
4.6 Розрахунок потреби в транспортних засобах.....	
4.7 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику.....	

4.8	Організація складського господарства на буд майданчику.....
4.9	Тимчасове водоспоживання буд майданчика.....
4.10	Розрахунок потреби потужності трансформаторів.....
4.11	Техніко-економічні показники.....
5	РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....
5.1	Загальні положення.....
5.2	Локальний кошторисний розрахунок на будівельно-монтажні роботи.....
5.3	Об'єктний кошторис.....
5.4	Зведений кошторисний розрахунок.....
5.5	Техніко-економічні показники зведеного об'єкту.....
6	ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....
6.1	Загальні відомості про охорону праці.....
6.2	Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць.....
6.3	Експлуатація будівельних машин.....
6.4	Визначення стійкості баштового крану.....
6.5	Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт.....
6.6	Пожежна безпека.....
6.7	Вимушена евакуація людей з будівлі підвищеної поверховості
	ВИСНОВКИ.....
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Світовий досвід будівництва показав, що різноманітність архітектурного вигляду будівель, об'ємно-планувальних і конструктивних рішень забезпечується монолітним будівництвом, оскільки воно є мобільнішим, гнучкішим і економічним. Саме тому об'єми монолітного будівництва в розвинених країнах світу нині досягають 75...90%.

Економічний розвиток України вимагає нових підходів до проблеми житлового будівництва. Будівельна галузь зазнає негативного впливу від інфляції, падіння реальних доходів населення при їхній диференціації, зменшення державного фінансування, різких змін економічної політики. В умовах, що склалися, необхідна *трансформація складових будівельного комплексу* – відмова від надмірної уніфікації об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, більша відкритість технологічним новаціям, гармонізація відносин всередині галузі і з партнерами. Звернення до світового досвіду показує, що при зростанні розмаїтості об'ємно-планувальних і конструктивних рішень перевага віддається зведенню житлових будинків з монолітних залізобетонних конструкцій. Однак досягненню світового рівня перешкоджає сучасний стан усього комплексу складових монолітного будівництва.

Усього лише кілька років тому монолітне житлове будівництво в Україні і в інших країнах СНД виглядало, м'яко кажучи, експериментальним. Сам підхід до цього виду будівництва визначався наявністю «фанери», тобто опалубки. Якщо така була, можна було пробувати монолітний варіант будівництва садибних будинків або інших типів малоповерхових будівель, не зовсім усвідомлюючи, скільки неосвоєної науки включає ця область будівництва. Були, звичайно, виключення, коли в окремих великих містах колишнього Союзу із залученням будівельних організацій інших країн, в одиничних випадках, освоювалося будівництво монолітних багатоповерхових будівель із стінами, що несли. Але це були усього лише окремі фрагменти на тлі величезної індустрії збірного будівництва, в якому

архітектори наполегливо шукали шляхи виходу, будучи прив'язані до різних серій і модулів систем. І тільки на півдні країни, в зоні підвищеної сейсміки, по накату віддаючи все ж перевагу серійному будівництву, прагнули до розвитку моноліту, де загалом його об'ємі на передньому плані було малоповерхове будівництво будівель до чотирьох поверхів.

У дев'яності роки минулого століття, коли саме життя змусило переосмислити багато критеріїв, що встановилися, у будівельній індустрії, будівельники стали серйозно замислюватися про ті переваги, які несе в собі монолітне будівництво. На підставі величезного наявного наукового потенціалу і досвіду будівництва в передових зарубіжних країнах було правильно віддано перевагу монолітно-каркасному будівництву, причому у великих містах будівництву багатоповерхових будівель. У таких будівлях, де балочна система в перекриттях просто не прийнятна, оскільки потрібні жорсткі монолітні диски перекриттів, які забезпечують необхідний перерозподіл напруги в каркасі від діючих навантажень і створюють жорсткі зв'язки у вертикальних елементах каркаса, що несуть, була прийнята монолітно-каркасна система з вертикальними не модульними елементами, об'єднаними плоскими монолітними перекриттями. Правильно вибрана основа будівлі містить в собі масу можливих конструктивних варіантів елементів, що не несуть, і створює сприятливі умови для вирішення питань, пов'язаних з економією витрат матеріалів і енергоресурсів. Сумарна маса несучих елементів нової архітектурно - конструктивно-технологічної системи будівництва багатоповерхових монолітно - каркасних будівель у декілька разів менше, ніж у цегляних будівель такої ж поверховості або зі збірного залізобетону.

Арматурні роботи є найбільш трудомісткими і складають 40...50% загальних трудовитрат. Близько 70% робіт виконуються вручну безпосередньо на будівельних майданчиках. Документація робочих проектів будівель в монолітному виконанні містить велику кількість проектних рішень з неповторюваними арматурними виробами, що не уніфікуються.

Опалубні роботи займають друге місце по трудомісткості - до 35. 40%, а їх вартість доходить до 25%. До останнього часу в монолітному будівництві

застосовувалася опалубка, що виготовляється в основному кустарним способом з великими витратами ручної праці. Головні причини високої трудомісткості опалубних робіт полягають в низькому технічному рівні, відсутності необхідної кількості надійної інвентарної опалубки, що багато обертається, недостатній якості окремих її елементів. Зусилля багатьох конструкторів, технологів і вчених спрямовані на розробку нові типи вузлів і елементів опалубки з точки зору їх надійності, зниження трудовитрат на монтаж і демонтаж опалубки.

Бетонні роботи вимагають ретельного виконання комплексу робіт в певній послідовності. Для отримання якісних залізобетонних конструкцій необхідно застосовувати бетонну суміш, що має властивості, які відповідають технології. Передусім - це легкоукладаємість, рухливість і водоутримуюча здатність.

Існуюча технологія бетонних робіт потребує вдосконалення, і в першу чергу, в створенні системного парку техніки. Зарубіжний досвід свідчить про неповне рішення цієї проблеми. Жодна з фірм, що випускають будівельну техніку, не робить повний комплект засобів механізації; узгодження ж машин і механізмів різних фірм є складним завданням зважаючи на відмінність показників продуктивності, несумісності стандартів і так далі.

Сьогодні за цією технологією зводять повільно, близько 3 поверхів в місяць. Українські будівельні організації доки мало досвідчені в технології будівництва монолітних будівель, фахівці за кордоном можуть зводити до 8 поверхів в місяць. В основному усі розробки в області будівельного виробництва великих будівельних компаній і інститутів спрямовані на розвиток технології монолітного будівництва.

Існують чималі резерви удосконалювання технології монолітного будівництва, що дозволяють позбавити її від високої трудомісткості. Як показують результати дослідження, трудомісткість, собівартість і матеріалоемість будинків з монолітного залізобетону в порівнянні з будинками зі збірних залізобетонних конструкцій можуть бути істотно знижені.

Таким чином, проблема створення технологічних основ монолітного

каркасного житлового будівництва актуальна в науковому і в прикладному аспектах.

Метою магістерської роботи: визначення найбільш ефективного варіанту використання будівельної техніки для зведення монолітного каркасу житлової будівлі з використанням їх технічних, технологічних та економічних характеристик.

Об'єктом дослідження – технологія зведення монолітного каркасу житлової будівлі в м. Торез.

Предмет дослідження – методи економічного порівняння можливих варіантів зведення монолітного каркасу по мінімуму приведених витрат.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені **наступні завдання:**

1. Розглянути основні положення організаційно-технологічних рішень зведення монолітного каркасу.

2. Виконати аналіз методів зведення конструкцій будинків і споруд в залежності від типу опалубки та особливості транспортування, подачі та укладання бетонної суміші.

3. Визначити основні позитивні та негативні фактори, які впливають на обґрунтування прийнятого варіанту.

4. Розрахувати архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення запроектованої будівлі.

5. Виконати розрахунок оптимального варіанту зведення монолітного каркасу будівлі шляхом економічного порівняння по технічним і економічним параметрам.

6. Розрахувати відповідно до законодавства України і затверджених стандартів, пакет інвесторської документації.

7. Розглянути основні засади з охорони праці та охорони навколишнього середовища об'єкту.

Наукова новизна: виявити закономірність між кошторисною вартістю та трудомісткістю виконання бетонних робіт за технологічними рішеннями,

на яку вони впливають, з метою обмеження діапазону раціональних проектних рішень за тривалістю, трудомісткістю та собівартістю робіт.

Практична цінність: зменшення тривалості варіативного конструктивного та технологічного проектування, а відповідно їх трудомісткості рекомендації щодо формування нормативного комплексу машин та обладнання, яка забезпечує підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення роботи докладалися в 2019 році на науковій конференції XXIV Науково-технічна конференція студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів ІІ ЗНУ, том ІІ Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці (Запоріжжя, 2019р.) за результатами якої опублікована збірка тез доповідей.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, шести розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає ___ сторінок тексту, у тому числі ___ рисунків, ___ таблиць. Список використаних джерел містить 32 найменувань

1 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ З МОНОЛІТНИМИ ЗАЛІЗОБЕТОННИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ

1.1 Загальні положення організаційно-технологічних рішень зведення монолітних конструкцій

Збільшення об'ємів монолітного будівництва зумовило появу за останні роки якісно нових, досконаліших опалубок, з високою мірою індустріалізації і механізації опалубних робіт, підвищенням точності виготовлення і монтажу опалубки.

Опалубочні роботи займають друге місце по трудомісткості - до 35-40%, а їх вартість доходить до 25%. До останнього часу в монолітному будівництві застосовувалася опалубка, що виготовляється в основному кустарним способом з великими витратами ручної праці.

Комплексний процес зведення монолітних залізобетонних конструкцій будинків і споруд включає:

- заготівельні процеси (виготовлення опалубки, арматурних каркасів, армоопалубних блоків, приготування бетонної суміші);
- транспортні процеси;
- монтажно-укладальні процеси.

Монтажно-укладальні процеси – це встановлення опалубки, монтаж арматури чи арматурно-опалубних блоків, укладання і розігрівання бетону (в зимових умовах чи при необхідності прискорення процесу тверднення), догляду за бетоном, розбирання опалубки після досягнення бетоном потрібної міцності.

У залежності від архітектурно-конструктивних рішень будинків, об'єму монолітного залізобетону, необхідної інтенсивності виконання робіт, визначають способи бетонування конструкції. У той же час, вибір засобів механізації в значній мірі залежить від конструкції опалубки, яку використовують для зведення конструкцій будівель і споруд.

У залежності від виду монолітних залізобетонних конструкцій, геометричних характеристик і розташування в просторі проектується

технологія їх зведення. Комплексний процес при використанні розбірно-переставної опалубки складається із чотирьох основних процесів: установка опалубки, монтаж арматури, укладання бетонної суміші та демонтаж опалубки. Між третім і четвертим процесами організовують технологічну перерву ($t_{\text{пр}}$), під час якої здійснюють догляд за бетоном. Догляд за останнім здійснюють у початковий період його тверднення і має забезпечувати: підтримання волого-температурних умов тверднення; запобігання виникненню значних температурно-усадочних деформацій і тріщин; оберігання бетону, що твердне, від ударів, струшувань, що може погіршити його якість. При цьому проводять заходи, що запобігають збезводнюванню бетону, а також передаванню на нього зусиль і струшувань.

Строки початку розбирання опалубки залежать від досягнення бетоном потрібної міцності.

1.2 Методи зведення конструкцій будинків і споруд в залежності від типу опалубки

Опалубка - тимчасова допоміжна конструкція для забезпечення форми, розмірів й положення в просторі монолітної конструкції, яку зводять. До складу опалубки входять щити (форми), які забезпечують форму, розміри і якість поверхні монолітної конструкції, риштування для підтримування опалубних форм, помости для розміщення бетонувальників та елементи кріплення.

Опалубку розрізняють за наступними ознаками:

1) За конструктивним рішенням опалубочної системи. У технології монолітного будівництва використовують наступні види опалубки:

- індивідуальна;
- розбірно-переставна (малощитова та великощитова);
- об'ємно-переставна опалубка;
- великоблочна опалубка;
- котюча опалубка;
- пневматична (надувна) опалубка;

- ковзна опалубка;
- підйомно-переставна опалубка;
- незнімна опалубка.

2) За функціональним призначенням, у залежності від типу конструкцій, які зводять, опалубку розділяють на:

- стінові, вертикальні конструкції;
- горизонтальні(плити перекриття);
- похилі;
- для одночасного бетонування несучих стін і перекриття;
- для зведення криволінійних конструкцій.

3). За кількістю циклів використання – інвентарна (багатооборотна) і неінвентарна (використовують тільки один раз, у тому числі і незнімна);

4). За видом матеріалу, який використовують для виготовлення опалубочних панелей (сталь, алюмінієві сплави, водостійка фанера, склопластик, поліпропілен підвищеної міцності). Підтримуючі елементи виготовляють із сталі, алюмінієвих сплавів, що дозволяє підвищити багаторазовість використання.

Розбірно-переставна опалубка буває двох типів: малощитова уніфікована опалубка (рис. 1.1) та великорозмірні опалубочні панелі (рис. 1.2). Установка перших може здійснюватись вручну. Опалубка відрізняється багатофункціональністю та взаємозамінністю елементів. Таку опалубку виготовляють із сталі чи комбінованою – із сталевих елементів каркаса і кріплень та палубою із водостійкої фанери.



Рисунок 1.1 – Фрагмент пластмасової розбірно-переставної опалубки

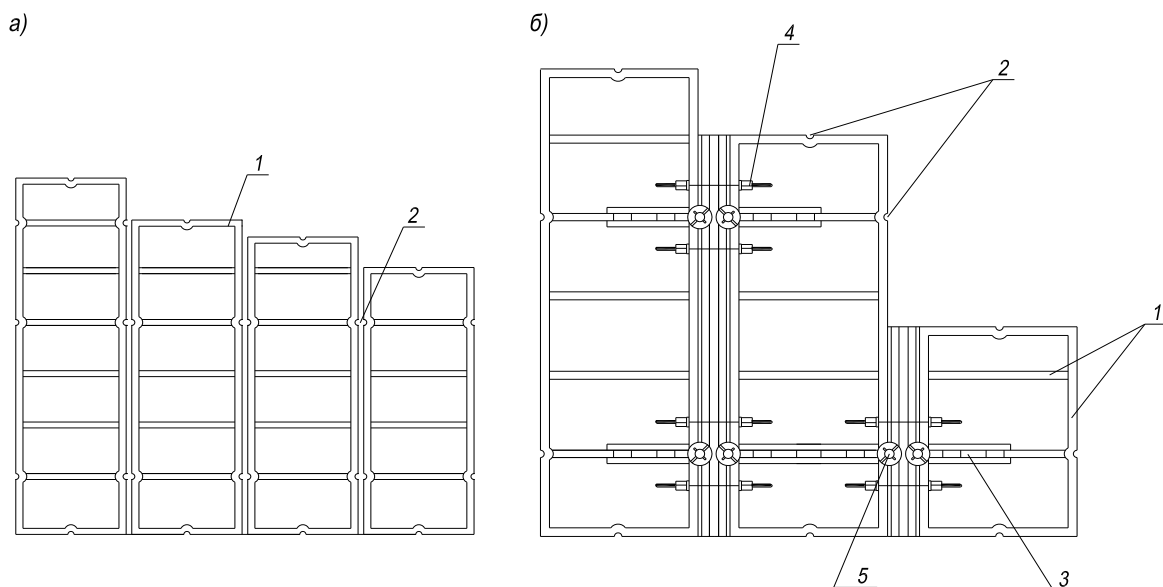


Рисунок 1.2 - Дрібнощитова опалубка DOCA.

а) серійні елементи; б) стик щитів;

1-елементи жорсткості щитів; 2-паз для кріплення супротивних щитів;

3-вирівнююча шина; 4-болтовий затиск; 5-стяжка.

Великорозмірні опалубні панелі збирають на спеціально спланованих майданчиках. Перед початком робіт проводять геодезичні роботи з розбивкою осей і місць монтажу опалубки. Основа, на яку встановлюють щити опалубки, мусить мати рівну горизонтальну поверхню з відповідними відмітками.

Перед монтажем великорозмірної опалубної панелі на ній закріплюють навісні підмости і встановлюють підкоси з регульовальними гвинтами. Панель після установки в проектне положення вивіряють і з навісних драбин виконують монтажне кріплення (рис. 1.3, 1.4).

Монтаж щитів опалубки ведуть краном, згідно з виконаною на перекритті поверху розміткою. За допомогою гвинтових домкратів, які розміщені на підкосах щитів, встановлюють щити в проектне положення. Щити з'єднують між собою спеціальними замками. Виконують монтаж схваток, стяжних гвинтів, на які надягають захисні трубки – їх монтаж виконують після монтажу протилежних щитів опалубки. Риштування щитів обладнують огороженням.

Перед монтажем протилежних щитів виконують монтаж закладних деталей, встановлюють електричну фурнітуру, виконують монтаж арматури. Після об'єднання протилежних панелей, опалубку вивіряють, вирівнюють за допомогою гвинтових домкратів.

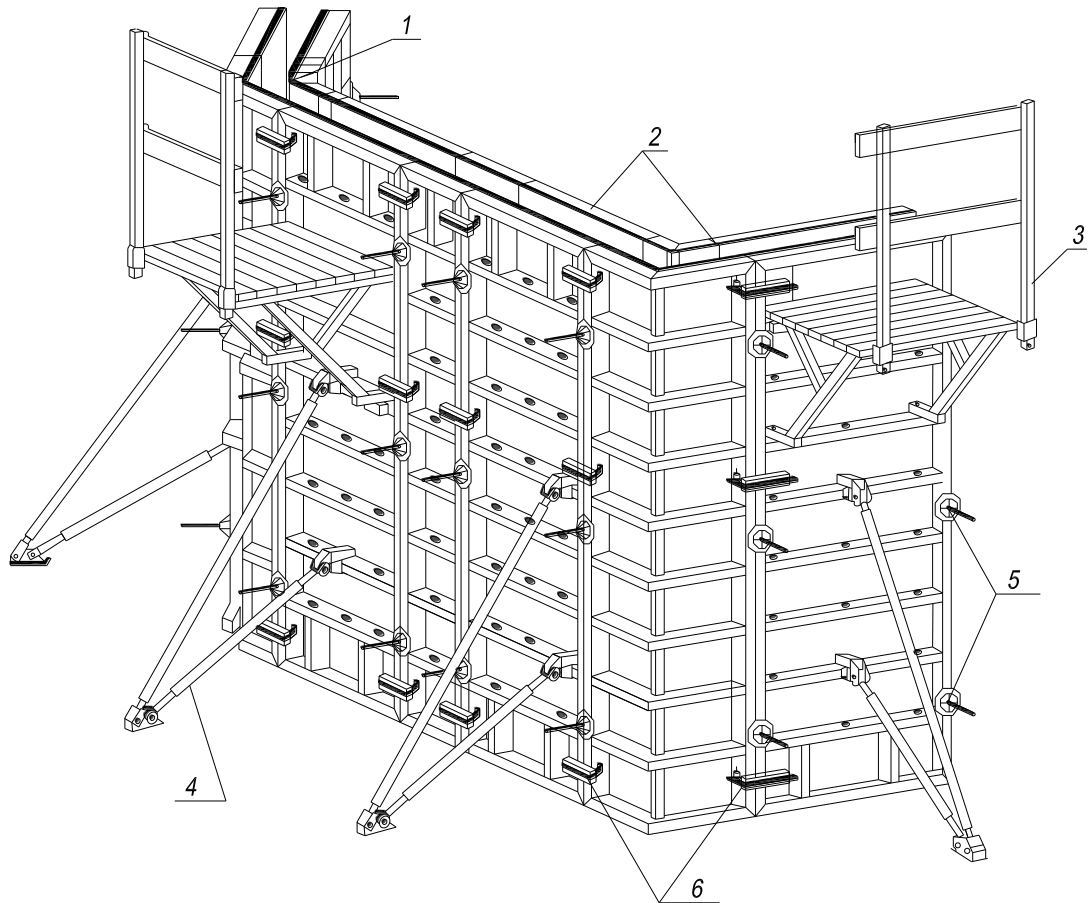


Рисунок 1.3 – Фрагмент установки великощитової опалубки для бетонування стін

1-щити шарнірні; 2-щити лінійні; 3-кронштейн подмости;
4-підкоси; 5-стяжки; 6-замки е

Бетонну суміш укладають в опалубку зверху із закріплених на них консольних риштувань, що розташовані на зовнішньому боці щита. Бетонування ведуть ділянками, межею яких слугують дверні отвори. Бункер з бетонною сумішшю розвантажують у декількох точках, суміш укладають шарами завтовшки 30-40 см; ущільнення виконують глибинними вібраторами відразу при укладці.

Для підйому робітників на монтажний горизонт робочого настилу опалубку оснащують драбиною. При зведенні багатошарових монолітних

зовнішніх стін утеплювач доцільно закріплювати на внутрішніх щитах опалубки перед її установкою.

Для монтажу зовнішніх щитів опалубки в стіні (нижче розташованого поверху) залишають отвори, в які пропускають гвинти з опорною п'ятою. Після затягування гвинтів, низ щита притуляють до забетонованої стіни, верх щитів закріплюють між собою струбцинами.

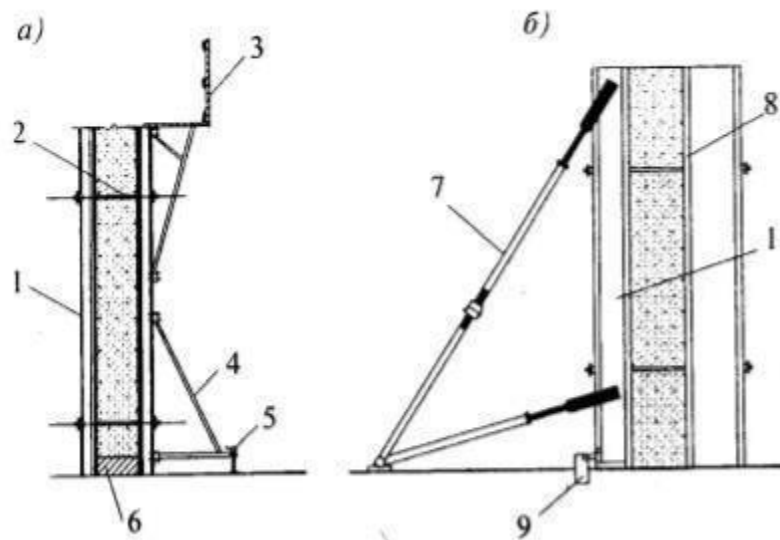


Рисунок 1.4 – Великощитова опалубка стін:

а - каркасна; б- каркасно-щитова; 1 - каркас щита; 2 - гвинтове стягування; 3 - консольне риштування; 4 - підкіс; 5 - механічний домкрат; 6 - маяк стін висотою 15-20 см; 7 - підкіс - розчалка; 8 - палуба; 9 - фіксатор

З метою зниження затрат на виконання робіт, полегшення процесів установлення і демонтажу, використовують полегшену опалубку, що виготовлена з використанням алюмінієвих елементів жорсткості. Палуба виготовлена з водо стійкої фанери, товщиною 15 мм. На зовнішній стороні (палубі) напилений захисний шар, що полегшує розпалубування та догляд за опалубкою. Кількість обертів металевої частини опалубки до 400 раз; палуби в залежності від матеріалу - так для дерев'яного покриття складе 20-30 обертів, для водостійкої фанери – 150 обертів.

Колони круглого перетину зводять у металевій опалубці (рис.4.5). Для зведення стін, колон, перекриття, ліфтових шахт використовують металеву опалубку вітчизняних та закордонних фірм. Палубу виконують з чотирьох

міліметрового сталевого лист, що підвищує міцність опалубки (нормативна кількість обертів - 800)



Рисунок 1.5 – Опалубка для зведення колон круглого перетину

Попередньо щити відносно один від одного розсувають на відстань 1,1 м, що дозволяє виконувати армування. Зперед бетонуванням на роликах щити підводять один до одного. Між собою з'єднують спеціальними стяжними гвинтами: один - в нижній частині стіни; другий – над рівнем бетону, що утримує щити.

У верхній частині знаходиться демонтажний механізм: при підніманні щити розсувають та відривають від бетону.

Перевагою опалубки є можливість її трансформування за висотою, довжиною і шириною.

При зведенні перекриття спочатку встановлюють арматурний каркас колон, який випускають вище верхнього обрізу опалубки на 40-50 см. До опалубки колон установлюють щити днища балок, або прогонів, під них установлюють утримуючі стійки або просторові опори (рис. 1.6).

Після установки бокових щитів опалубки балок і з'єднання горизонтальними стяжками їх скріплюють щитом днища.

Після під плити перекриття підводять головні дерев'яні опалубочні балки, які установлюють на стійках з триногами. Розміщують несучі головні

повздовжні і другорядні поперечні балки. По останніх розкладають палуби з водостійкої фанери.

Для проведення розпалубування у верхній частині стійки «падаюча» головка опускається вниз на 6 см, а разом з нею опускається вся опалубочна система.



Рисунок 1.6 – Алюмінієва опалубочна система для зведення плит перекриття будинків

Для зведення внутрішніх поперечних стін і міжповерхового перекриття багатоповерхових будинків використовують об'ємно-переставну опалубочну систему.

Опалубка має вигляд просторової секції «П» - подібної форми, складається із двох бокових (стінових) і горизонтального щита (для плити перекриття) опалубки.

Опалубочні щити шарнірно з'єднані між собою, включають підтримуючі пристрої, елементи для закріплення опалубки в проектному положенні, для розпалубування, а також для її транспортування.

Загальні конструктивні признаки : •

- система механічних домкратів для вивірки і установки опалубки в проектне положення;
- катучі опори для переміщення секцій опалубки при монтажі і демонтажі;
- система розкосів для забезпечення просторової жорсткості.

Опалубку використовують для зведення монолітних стін і перекриття будівлі при висоті поверху 2,8; 3,0; 3,3м , з товщиною стін – 16-30 см і відстанню між стінами від 2,4 до 6,3м.

На монтажний горизонт опалубку подають краном з послідуочим переміщенням до місця установки на спеціальних колесах. У робочий стан опалубку піднімають за допомогою домкратів. Попередньо бетонують спеціальні цоколі стін (маяки) для забезпечення проектного положення опалубки (висота 15-20см) з випусками арматури стіни висотою 30-40 см. Це дозволяє виконати контроль положення опалубки в плані, товщину стін і відповідність осей стін.

Після установки опалубки, яка утворює тунель на всю ширину будівлі установлюють просторовий каркас армування стін на висоту поверху та довжиною по бм . Такі каркаси подають краном і з'єднують з випусками арматури стін нижче розташованого поверху.

Потім установлюють зовнішні щити розбірно-переставної опалубки на спеціальні консольні помости та закріплюють за допомогою телескопічних розкосів, жорстко притискають нижнім торцем до раніше забетонованої конструкції стін попереднього поверху.

Для утворення віконних та дверних отворів на опалубку закріплюють спеціальні вставки - отвороутворювачі.

Потім на щити перекриття укладають арматурні каркаси перекриття , які зв'язують з каркасами стін. Бетонну суміш укладають в стіни, а потім - на перекриття. Після того, як бетон набирає розпалубочну міцність, опалубку демонтують, не розбираючи її на складові елементи.

Для зведення замкнених чарунок., у тому числі зовнішніх і внутрішніх стін, ліфтових шахт, сходові прогони житлових будинків використовують об'ємно-блочну опалубку.

Блок збирається із опалубочних щитів, які утворюють в плані замкнений контур. Стійки між собою з'єднуються зв'язками.

Зовнішня опалубка – розбірно-щитова, яка за допомогою підвісок закріплюється до внутрішнього блоку.

У верхній частині установлюють робочі площадки, висота внутрішніх щитів 2550 мм, зовнішніх – 2850 мм.

Мінімальний розмір блоку - 2,7х2,7м , максимальний – 7,7х2,2м, приведена маса 1м² складає 75 кг/м².

Для відриву щитів опалубки при зведенні конструкцій використовують спеціальні домкрати. Застосування такої опалубки дозволяє підвищити якість робіт, знизити трудомісткість і вартість.

Для зведення висотних споруд, ядра жорсткості, житлових будинків висотою від 16 до 24 поверхів використовують ковзну опалубку. Застосовують опалубку для зведення стін (мінімальна їх товщина 12см) та колон з сторонами не менше 25 см. Оптимальна швидкість підйому опалубки складає 0,125 м.п/год, або від 3 до 4м висоти конструкцій будівлі за добу.

Опалубка складається з домкратної рами, щ

Щит внутрішньої сторони закріплюють з нахилом, який складає 5...7мм, що забезпечує полегшення підйому опалубки. Висота щитів 1...1,2м. Зовнішній щит установлюють без нахилу – для якості поверхні стін.

Домкратні рами передають вагу опалубки з обладнанням і робітниками через домкратні стрижні діаметром 22...28мм, та довжиною до 6м. Відстань між стрижнями не перевищує 2м. Використовують електричні та гідравлічні домкрати зі спеціальною трубою довжиною 1,2м, що дозволяє створити в бетоні канал, в якому вільно без зчеплення з бетоном розміщуються домкратні стрижні, які в процесі зведення стін нарощують за допомогою різьбового з'єднання і при досягненні певної довжини виймають і переставляють. Стики з'єднання різних стрижнів розташовують на різних висотах.

Підйом опалубки здійснюють при одночасній роботі всіх домкратів. Вантажопідйомність домкрата 6...10т, маса домкрата 15...21кг, кількість одночасно працюючих домкратів 160 шт.

Бетонують конструкції безперервно в три зміни, що дозволяє зводити поверх за зміну.

Подачу матеріалів, конструкцій здійснюють з використанням баштових кранів. При висоті до 16 поверхів використовують кран на рейковому ході, при більшій висоті - приставні крани. Кран має обслуговувати об'єкт і майданчик складування матеріалів, конструкцій та площадку прийому бетонної суміші з можливістю розміщення не менше двох автобетонозмішувачів.

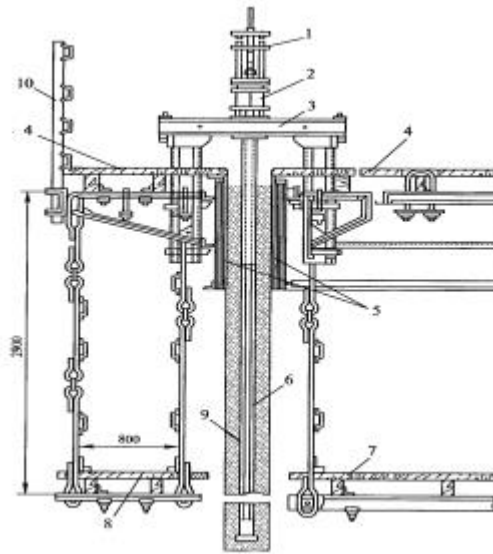


Рисунок 1.7 – Конструкція ковзної опалубки

- 1 - регулювальник горизонтальності; 2 - гідравлічний домкрат; 3 - домкратна рама; 4 - робочий настил; 5 - щити опалубки; 6 - домкратний стрижень;
 7 - підвісні внутрішні підмости; 8 - підвісні зовнішні підмости;
 9 - металева труба; 10 - зовнішнє огорожування

Оптимальною є бетонна суміш з рухливістю 6...8см. Подають бетонну суміш в опалубку в поворотних і неповоротних бункерах, а також бетононасосами з використанням розподільчих стріл.

Розподільчу стрілу установлюють на робочий настил опалубки, або на раніше забетоновані конструкції. Виліт стріли складає 10...30м, що дозволяє забезпечити рівномірну подачу суміші в межах захватки.

Достатньо відповідальною для даної технології є улаштування (монтаж) плит перекриття будинків. При методі зведення стін в ковзній опалубці використовують як монолітні, так і збірні плити перекриття будинків.

Відомі наступні варіанти улаштування плит перекриття:

- після зведення стін виконують монтаж із збірних залізобетонних плит розміром на кімнату;
- з монолітного залізобетону з відставанням зведення на три поверхи і напрямком «знизу-вгору» (рис. 1.8);
- монолітними, які зводять після зведення стін на всю висоту будівлі в напрямку «згори-вниз» ;

- поверховим способом, коли суміщають бетонування стін і плит перекриття.

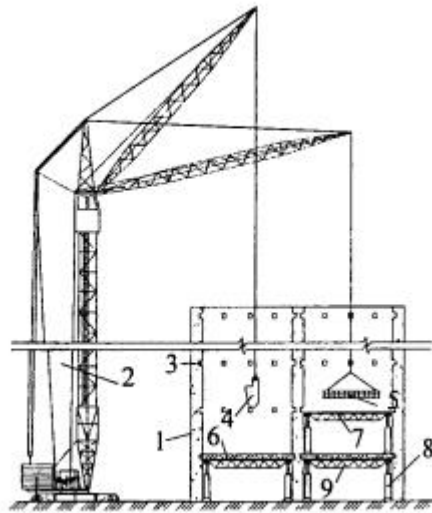


Рисунок 1.8 – Бетонування міжповерхового перекриття методом «знизу-вгору»: 1 — монолітні стіни; 2 — кран; 3 — залишені при бетонуванні гнізда; 4 — поворотна баддя для подачі бетонної суміші; 5 — армокаркас; 6 — опалубка перекриття; 7 — фермочний прогін; 8 — телескопічна стійка; 9 — монолітне перекриття

Для зведення конструкцій використовують незнімну опалубку. Її виготовляють із залізобетонних плит, пустотних блоків, металевого профільованого настилу, які після зведення конструкції залишається в її тілі.

При влаштуванні масивних фундаментів застосовують як незнімну опалубку уніфіковані дірчасті блоки. Декоративну залізобетонну опалубку-облицювання виготовляють на основі білого чи кольорового цементу.

1.3 Особливості транспортування, подачі і укладання бетонної суміші

Ведучим процесом, який в значній мірі визначає тривалість робіт, являється укладання бетонної суміші в опалубку. Він залежить від виду транспорту, яким доставляють бетонну суміш до об'єкту і способу її подачі в опалубочну форму.



Рисунок 1.9 – Засоби транспортування бетонної суміші:

а) – автобетоновоз; б) – автобетонозмішувач; 1 – гідропривід;

При проектуванні зведення монолітних конструкцій будівель і споруд необхідно розробити технологію з вибору транспортних засобів для транспортування бетонної суміші до об'єкту, способу її подачі в опалубочну форму.

Транспортують бетонну суміш в автобетонозмішувачах, автобетоновозах і, в деяких випадках - в автомобілях-самоскидах (рис. 1.9). Автобетонозмішувачі - спеціалізовані машини для транспортування готових бетонних сумішей, а також сухих або частково замішаних водою з послідовним приготуванням з них готових сумішей. Місткість змішувального барабану складає від 2,5 до 9 м³ готової суміші. Автобетоновози використовують для транспортування готової суміші. Вони мають закритий перекидний, каплеподібної форми кузов.

Місткість кузова автобетоновоза складає від 1,6 до 3,2 м³ готової суміші. Спеціальне обладнання і форма виключає попадання дощу, виплескування бетонної суміші і її налипання в кутах кузова. Наявність віброзбуджувача забезпечує швидке розвантаження бетонної суміші. Допустима тривалість транспортування бетонної суміші залежить від її рухливості, виду транспорту і дорожнього покриття (табл. 1.1).

Таблиця 1.1 – Доцільна відстань транспортування бетонної суміші при температурі повітря до +25⁰С

Рухливість бетонної суміші, см	Вид дорожнього покриття	Середня швидкість транспортування, км/год	Вид транспортного засобу				
			Автобетонозмішувач			Автобетоновоз	Самоскид
			Ступінь готовності бетонної суміші				
			Суха	Частково замішана водою	Готова (з періодичним збудженням суміші)	Готова (без збудження суміші)	
			Відстань транспортування бетонної суміші, км				
1...3	Тверде (асфальт, асфальтобетон і т.п.)	30	Без обмежень	120	100	45	30
4...6				100	80	30	20
7...9				80	6	20	15
10...14				60	45	15	10
1...3	М'яке ґрунтове, покращене()	15	Не рекомендується внаслідок швидкого виходу з ладу технологічного обладнання			12	7,5
4...6						8	5
7...9						5,4	3,7
10...14						4	2,5

Примітка. При температурі навколишнього середовища від +6 до +20⁰С та від -5 до +5 ⁰С тривалість транспортування може бути збільшена на 10 та 25% відповідно.

Зі збільшенням відстані транспортування якість бетонної суміші перетерплює значні зміни. Вона ущільнюється і розшаровується. Найбільш доцільно транспортування бетонної суміші здійснювати в автобетонозмішувачах з об'ємом замісу від 2,2 до 8.0 м³.

Щоб запобігти укладанню бетонної суміші після початку тужавлення, обмежують тривалість транспортування суміші: 45хв. – при температурі суміші +20...30 °С, 90 хв. – при +10...20 °С і 120 хв. – при +5...10 °С. Склад бетонної суміші і показник її рухливості визначають згідно з рішенням конструкції і технології бетонування. В залежності від ступеню армування несучих конструкцій будівлі використовують рухливі (ОК=2...12 см) та литі бетонні суміші (ОК>12 см).

При зведенні монолітних конструкцій будинку транспортування, подачу та укладання бетонної суміші можна виконувати за наступними схемами:

1 - автотранспортом з розвантаженням до віброживильника, який встановлюють під невеликим нахилом до бетонованої конструкції і з'єднаний з віброжолобом;

2 - автотранспортом з розвантаженням до бункера та бадді, з наступною їх подачею для захватки баштовим або стріловим краном;

3 - автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в ківш самохідного бетоноукладача і послідуною подачею конвеєром укладача до блоку бетонування;

4 - автобетоновозами або автобетонозмішувачами з розвантаженням бетонної суміші в бункер бетононасоса (стаціонарного, пересувного або автобетононасоса) і наступним транспортуванням суміші трубопроводами на захватку до блока бетонування;

Для зведення монолітних конструкцій підземної частини будинку можливе використання всіх приведених схем для конструкцій надземної частини. Вібраційними установками подають рухливу бетонну суміш (ОК=4...12 см) униз під кутом 5...20° на відстань до 20 м. Середня продуктивність роботи установки до 15 м³/год.

Подачу бетонної суміші кранами використовують при бетонуванні різноманітних підземних та надземних конструкцій з інтенсивністю бетонних робіт до 20 м³ за зміну.

Стрілові крани на гусеничному ході приймають для зведення монолітних конструкцій підземної частини будівлі, або надземних конструкцій до висоти 20 м.

Баштові крани вантажопідйомністю 3,0...8,0 т використовують при зведенні підземних і надземних монолітних залізобетонних конструкцій багатоповерхових будинків. Приймання бетонної суміші з автотранспорту здійснюють у поворотні або неповоротні бадді.

Для бетонування немасивних конструкцій (окремо розташованих фундаментів, або їх блоків, колон, балок, ригелів, перекриття, покриття і тонких стін) використовують бадді об'ємом 0,5...1,0 м³, як правило з боковим розвантаженням бетонної суміші.



Рисунок 1.10 - Розвантаження бетонної суміші в бункер і її укладання бетононасосною установкою з розподільчою стрілою:

- а) – розвантаження бетонної суміші із автобетонозмішувача;
- б) – укладання бетону в опалубку розподільчою стрілою

Для конструкцій середньої масивності, в тому числі і фундаменти під будинки, використовують бадді об'ємом 1,0...2,0 м³.

При використанні стрічкових бетоноукладачів бетонну суміш з транспортного засобу подають у вібробункер, який піднімають до рівня конвеєра бетоноукладача за допомогою гідравлічних циліндрів.

Транспортування бетонної суміші і подача її в опалубку за допомогою бетононасосної установки являється найбільш ефективним способом в технології монолітного будівництва. Бетононасосна установка включає: бетононасос, бетоноводи, а також засоби розподілення бетонної суміші (розподільчі стріли і механічні маніпулятори). Комплект оснащення дозволяє

забезпечити безперервне подавання суміші трубами на відстань 250...400 м погоризонталі, а по вертикалі - на висоту 50...100 м.

Догляд за бетоном здійснюють у початковий період його тверднення і має забезпечувати: підтримання волого-температурних умов тверднення; запобігання виникненню значних температурно-усадочних деформацій і тріщин; оберігання бетону, що твердне, від ударів, струшувань, що може погіршити його якість. При цьому здійснюють заходів, щодо запобігання зневоднювання бетону, а також передавання на нього зусиль і струшувань

2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

2.1 Загальна частина

Основним призначенням архітектури завжди було створення необхідної для існування людини життєвого середовища, характер і комфортабельність якої визначалися рівнем розвитку суспільства, його культурою, досягненнями науки і техніки. Це життєве середовище, зване архітектурою, утілюється в будівлях, що мають внутрішній простір, комплексах будівель і споруд, організуючих зовнішній простір - вулиці, площі і міста.

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. Вона організовує усі життєві процеси. По своїй емоційній дії архітектура - одне з найзначніших і древніх мистецтв. Сила її художніх образів постійно впливає на людину, адже усе його життя проходить в оточенні архітектури. В той же час, створення виробничої архітектури вимагає значних витрат громадської праці і часу. Тому основні вимоги, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, відповідним тим або іншим функціональним процесам зручність усіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерних пристроїв (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але в той же час вона будується за законами краси.

Скорочення витрат в архітектурі і будівництві здійснюється раціональними об'ємно - планувальними рішеннями будівель, правильним вибором будівельних і обробних матеріалів, полегшенням конструкції, удосконаленням методів будівництва. Головним економічним резервом в містобудуванні є підвищення ефективності використання землі.

Згідно із завданням на дипломний проект: початковими даними є:

Геологічний розріз ґрунтової основи.

Місце розташування житлового будинку (генплан).

Будівля відноситься до житлових багатоповерхових будинків з монолітним залізобетонним каркасом і монолітними плитами перекриттів :

- клас будівлі по мірі довговічності = 1;
- клас будівлі по мірі вогнестійкості = 1;
- житловий будинок обладнаний двома пасажирським ліфтам вантажопідйомністю 320 кг і одним вантажопасажирським 500 кг;
- фундамент - пальовий;
- стінове огороження - цеглина облицювальна з утепленням;
- перекриття і покриття - монолітні залізобетонні;
- у 2-х підземних поверхах розташовані підземні гаражі.

2.2 Початкові дані

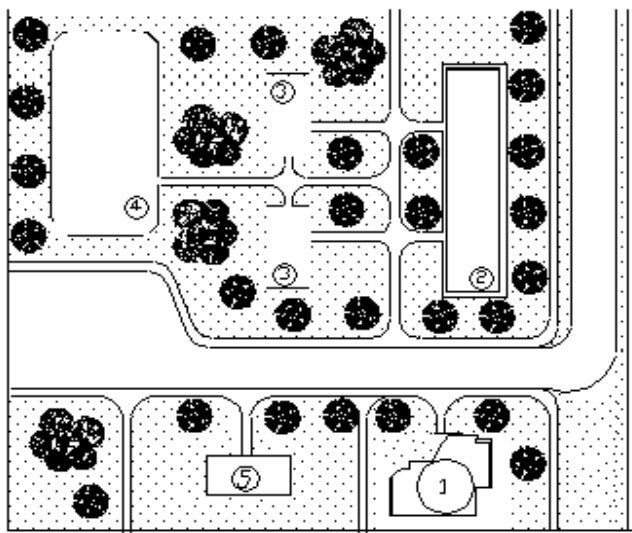
Запроектована будівля в плані має розміри 33,0 x 28,8 м, поверховість - 10 поверхів над рівнем денної поверхні, технічне підпілля і 2 підземні поверхи. У підземних поверхах розташовуються гаражі. На першому поверсі розташовується адміністрація підземних гаражів, приміщення для експлуатації гаражів і три житлові квартири. З 2 по 10 поверх - житлові квартири. Є технічний поверх і надбудова для розміщення механізмів ліфтів. Висота підземних поверхів - 4.2 м, житлових поверхів - 3.3 м Загальна висота будівлі від рівня денної поверхні - 47,5 м

Місце будівництва - місто Торез.

2.3 Об'ємно-планувальні рішення

Межею мікрорайонів є вулиці, тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин. Для

зменшення проїзду автомобілів усередині кварталу, а отже, і зменшення загазованості атмосфери з боку шосе передбачені зони зелених насаджень.



Експлікація об'єктів:

- 1 - Проектований 10-ти поверховий житловий будинок.
- 2- існуючий 9-ти поверховий будинок
- 3- Майданчики для відпочинку
- 4 - Спортивний майданчик
- 5 – Продовольчій магазин

Рисунок 2.1 – Генеральний план

В цілях економії земельних ділянок міста 10-поверховий житловий будинок запроектований з підземними гаражами. Цей будинок розташований на основному шляху переміщення жителів міста.

У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень: житлові кімнати, кухня, хол і коридори, ванна кімната, санвузол, лоджії і балкони.

Усі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.2.2-15-2019 «Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення», кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 3,0 м. Кухня обладнана природною витяжною вентиляцією, миттям, електро плитою. Стіни біля кухонного устаткування облицьовувалися глазурованою плиткою, інші - шпалерами, що миються. Підлога в квартирах покритий керамічною плиткою по стягуванню розчину. Ванна кімната і санвузли розташовані в зоні спальних кімнат.

Нижче приведений малюнок трьох-кімнатної квартири типового поверху, рис.2.2



Рисунок 2.2 - Трьохкімнатна квартира.

Сходова клітина запроектована як незадимлювана з безпосереднім виходом назовні. Сходи двох маршові, виконана із збірних залізобетонних елементів, з опорою на сходові майданчики. У вхідному вузлі сходів - з окремих бетонних набірних сходи. Зі сходової клітини є вихід на технічний поверх, обладнаний вогнетривкими дверима. Сходова клітина має штучне освітлення. Усі двері по сходовій клітині і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Обгороджування сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований деревиною. Ця споруда є будівлею підвищеної поверховості тому, в ній передбачено два ліфти, два пасажирських вантажопідйомністю по 320 кг і один вантажопасажирський вантажопідйомністю 500 кг

Об'єднана ліфтова шахта виконана з монолітного залізобетону і разом з незадимлюваними сходами входить до складу ядра жорсткості будівлі.

При проектуванні житлових будинків слід передбачати для інвалідів і громадян інших маломобільних груп населення умови життєдіяльності, однакові з рештою категорій населення.

Перелік об'єктів, доступних для інвалідів і інших маломобільних груп населення, розрахункова кількість і категорія інвалідів, а також група мобільності МГН згідно ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення» (додаток А, таблиця А.1)

встановлюються у завданні на проектування.

При проектуванні об'єктів, доступних для МГН, повинні бути забезпечені:

- доступність місць цільового відвідування і безперешкодність переміщення всередині будинків і споруд;
- безпека шляхів руху (у тому числі евакуаційних), а також місць проживання, обслуговування і прикладення праці;
- своєчасне отримання МГН повноцінної і якісної інформації, яка дозволяє орієнтуватися в просторі, використовувати обладнання (у тому числі для самообслуговування), отримувати послуги, брати участь у трудовому і навчальному процесах;
- зручність і комфорт середовища життєдіяльності.

Проектом передбачені заходи по формуванню доступного середовища для маломобільних груп населення і інвалідів відповідно до зведення правил по проектуванню і будівництву згідно ДБН В.2.2-17:2006 «Доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення», ДБН В.2.3-15-2007 «Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів».

При формуванні ділянки дотримана безперервність пішохідних і транспортних шляхів, що забезпечують доступ інвалідів і маломобільних груп в будівлі і по території з урахуванням вимог містобудівних норм. Передбачений пристрій з'їздів з ухилом не більше 10% на перетині тротуарів з проїжджою частиною внутрішніх доріг. Висоту бордюрів по краях пішохідних шляхів на ділянці приймаємо не більше 0,05 м. Килимові покриття на шляхах руху повинні бути щільно закріплені, особливо на стиках полотнин і по краях різнорідних покриттів. Ширина дверних і відкритих прорізів у стіні, а також виходів із приміщень і з коридорів у сходову клітку повинна бути не менше 0,9 м. При глибині косяка відкритого прорізу більше 1,0 м ширину прорізу слід приймати по ширині комунікаційного проходу, але не менше 1,2 м. Дверні прорізи не повинні мати порогів і перепадів висот підлоги. За необхідності влаштування порогів їх висота або перепад висот не повинні перевищувати 0,025 м.

Для міжповерхового повідомлення передбачені ліфти. Слід застосовувати ліфти, оснащені системами керування, що відповідають вимогам ДСТУ ISO 4190-6 та ДНАОП 0.00-1.02

У будинку повинен бути як мінімум один вхід, пристосований для МГН, з поверхні землі і з кожного доступного для МГН підземного або надземного переходу, з'єданого з цим будинком. Зовнішні сходи і пандуси повинні мати поручні з урахуванням технічних вимог до опорних стаціонарних пристроїв згідно з чинними нормативними документами. За ширини сходів на основних підходах до будинку 2,5 м і більше слід додатково передбачати розділові поручні. Вхідна площадка при входах, доступних МГН, повинна мати: навіс, водовідвід, а залежно від місцевих кліматичних умов - підігрів, що встановлюється завданням на проектування. Поверхні покриття вхідних площадок і тамбурів повинні бути твердими, не допускати ковзання при намоканні і мати поперечний уклон у межах 1-2 %.

2.4 Визначення клас наслідків (відповідності) об'єкту

Відповідно до п. 2 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» категорія складності об'єкта будівництва визначається згідно з державними будівельними нормами та стандартами на підставі класу наслідків (відповідальності) об'єкта будівництва.

Згідно з пунктом 3 ст. 32 Закону України «Про регулювання містобудівної діяльності» віднесення об'єкта будівництва до тієї чи іншої категорії складності здійснюється проектною організацією і замовником будівництва.

Клас наслідків (відповідальності) будівлі або споруди визначається відповідно до ДБН В.1.2-14-2018 «Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд».

Класи наслідків (відповідальності) будівель і споруд визначаються рівнем можливих матеріальних збитків і (або) соціальних втрат, пов'язаних з припиненням експлуатації або із втратою цілісності об'єкта.

Основною вимогою, яка визначає надійність будівельного об'єкта, є його відповідність призначенню й здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом встановленого терміну експлуатації. До них належать:

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огорожень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;
- забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;
- створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;
- обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

У конкретних випадках цей перелік може бути уточненим і розширеним (наприклад, введенням додаткової умови до межі радіаційного фону від застосованих будівельних матеріалів і виробів).

Розрахунок класу наслідків (відповідальності) та категорії складності житлового будинку.

1. Визначаємо розрахункову кількість мешканців у залежності від площі квартири - у житлових будинках - кількість осіб, що постійно перебуває на об'єкті (N_1), визначається нормою 21 квадратний метр загальної площі на власника (наймача) та кожного члена його сім'ї та додатково 10,5

квадратних метрів на сім'ю (зазначена норма не застосовується при проектуванні гуртожитків та житла соціального призначення). За необхідності вищенаведені показники можуть уточнюватися;

Таблиця 2.1 – Розрахункова кількість людей залежно від площі квартири.

Тип квартир	Площа квартир	Кількість квартир на будинок	Загальна площа квартир на будинок	Розселення на квартиру (розрахунковий коефіцієнт на заселення)	Розселення на будинок
1	57,55 (47,45+10,5)	3	172,65	2,23	7
2	75,5 (61+10,5)	18	1359	3,4	61
3	95,31 (84,81+10,5)	18	1751,58	4,7	85
4	158,5 (148+10,5)	2	317	7,04	14
Всього		41	3600,23		167

Кількість людей, які постійно перебувають в будинку дорівнює 167 осіб. Відповідно до таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва». об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2. Тимчасове перебування людей у житлових будинках не нормоване і в будь-якому випадку не повинно перевищувати 50 % від людей, що постійно перебувають у будинку, тобто N_2 становитиме 84 осіб. Особи які періодично присутні у паркінгу не враховувалися, так як в основному, це ті ж самі мешканці будинку.

За кількістю осіб, які періодично перебувають на об'єкті, житловий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2 та III категорії складності.

3. Кількість осіб, які перебувають поза об'єктом (для спального району), визначаємо за формулою:

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,5 \times 167 = 250 \text{ осіб}, \quad (2.1)$$

Де α приймається за таблицею 2 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013

Відповідно до таблиці 2.1 об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

4. Згідно з розрахунком кількість квадратних метрів в будинку дорівнює – 3600,23 м². Площа паркінгу складає 870 м². Кількість паркувальних місць – 58 (виходячи з площі паркінгу, відповідно до таблиці 1 ДБН В.2.3-15:2007 «Споруди транспорту. Автостоянки і гаражі для легкових автомобілів»).

Розрахункова вартість 1 м² приймається – 11834 грн. за м² площі квартири.

Розрахункова вартість 1 м² підземного паркінгу – 8500 грн. за м² його площі.

Примітка. За основу взято опосередкований показник вартості житла у м. Києві відповідно до наказу Мінрегіонбуду № 335 від 06.12.2018. Зазначений показник вартості 1 м² загальної площі враховує поза квартирні площі будинку, тому для розрахунку вартості будинку як місткість взята виключно загальна площа його квартир.

Розрахункова вартість будинку складає:

$$3600,23 \times 11834 = 42604,51 \text{ тис. грн.} \quad (2.2)$$

$$8500 \times 870 = 7395 \text{ тис. грн.} \quad (2.3)$$

Розрахункова вартість всього будинку складає:

$$42604,51 + 7395 = 49999,51 \text{ тис. грн} \quad (2.4)$$

Прогнозовані збитки визначаються за формулою:

$$0,225 \times 49999,51 = 11249,89 \text{ тис. грн.} \quad (2.5)$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$11249,89 / 4,723 = 2381,93 \text{ м.р.з.п} \quad (2.6)$$

де 4723 грн. це мінімальний розмір заробітної плати який слід уточнювати на момент виконання розрахунку відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України».

Відповідно до таблиці 1 ДБН В.1.2-14 об'єкт будівництва з підземним паркінгом відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

Будинок не розташований в охоронній зоні об'єктів культурної спадщини і не є об'єктом культурної спадщини.

Приймаємо, що відмова будинку не впливає на припинення роботи об'єктів транспорту, зв'язку, енергетики загальнодержавного, регіонального чи місцевого рівня.

Висновок: За критеріями таблиці 2.1, а також наведених розрахунків 10 поверховий будинок відноситься до класу наслідків (відповідальності) **СС2**.

За критеріями таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва».

2.5 Архітектурно - конструктивне рішення

У складі приміщень житлового будинку, окрім основного елементу - квартир, запроєктовані вбудовані приміщення: підземні гаражі, офіс адміністрації гаража;

Позитивна сторона такого рішення - це максимальне наближення до житлової зони об'єктів, що забезпечують комфортність обслуговування мешканців, скорочення витрат на будівництво.

Житлові будинки є одним з основних типів житла в містах нашої країни. Такі будинки дозволяють раціонально використовувати територію, скорочують протяжність інженерних мереж, вулиць, споруджень міського транспорту. Значне збільшення щільності житлового фонду (кількість житлової площі (m^2), що доводиться на 1 га забудовуваної території) при багатоповерховій забудові дає відчутний економічний ефект. Крім того, їх висотна композиція сприяє створенню виразного силуету забудови. Правильний вибір поверховості забудови визначає її економічність.

У будинках з кількістю поверхів більше п'яти у зв'язку з обов'язковим пристроєм ліфтів збільшується будівельна вартість $1 m^2$ житлової площі, а потім і експлуатаційні витрати по будинку. В той же час застосування в забудові тільки багатоповерхових будинків призводить до одноманітності, втраті масштабності і навіть не дозволяє досягти надвисокої щільності забудови, оскільки при збільшенні поверховості збільшуються і санітарні

розриви між будівлями. Тому міста доцільно забудовувати не лише багатоповерховими будинками, але і будинками середньої і малої поверховості.

2.5.1 Фундаменти

Під житловий будинок зі вбудованими приміщеннями запроєктований фундамент у вигляді монолітної залізобетонної плити завтовшки 2 м Цей варіант має наступні переваги:

- хороша розподільна здатність плити, що важливо для будівель з нерегулярним кроком елементів, що несуть;
- доцільно для висотних будівель, оскільки дозволяє сприймати значні навантаження;
- дозволяє використовувати простір, вільний від конструкцій, що несуть, для комунікацій і господарських потреб.

Основою під фундаментну плиту є буронабивні палі які спираються на уламкову зону шару 12 .

Оголовок палі жорстко закладений у фундаментну плиту.

2.5.2 Огороджувальні конструкції

Будівля - каркасно-монолітна, із зовнішніми стінами (заповнення простору між колонами) - цегляною кладкою з облицювальної керамічної цеглини з внутрішнім утепленням плитами.

Теплотехнічний розрахунок стіни :

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції зовнішньої стіни.

А) Відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» нормативне значення опору теплопередачі огорожування для м. Торез $R_0 \text{ мін} = 2,5 \text{ м}^2 \text{ К/ Вт}$.

Б) Визначимо необхідну товщину утеплювача :

$$R_0 = 1 / \alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_H, \dots\dots\dots(2.7)$$

Де $\alpha_B=8,7$, $\alpha_H=23$ (додаток Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

$$\delta_3 = [R_0 - 1 / \alpha_B - 1 / \alpha_H - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \cdot \lambda_3 \dots\dots\dots(2.8)$$

$$\delta_3 = [2.1 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.12 / 0.81 - 0.06 / 0.29] \cdot 0.04 \cong 0.064 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 8 см, згідно з типовими розмірами плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

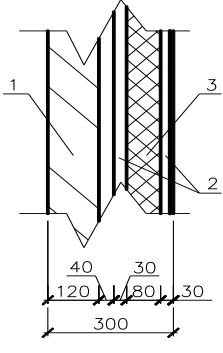
$$R_\phi = 1 / \alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_H \dots\dots\dots(2.9)$$

$$R_\phi = 1 / 8.7 + 0.12 / 0.81 + 0.06 / 0.29 + 0.08 / 0.04 + 1 / 23 = 2,49 \text{ м}^2 \text{ C}^\circ / \text{Вт}$$

$$R_\phi = 2,49 \text{ м}^2 \text{ C}^\circ / \text{Вт} > R_0 = 2,5 \text{ м}^2 / \text{Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Таблиця 2.2 - Конструктивна схема стіни і розрахункові коефіцієнти шарів обгороджування

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ , Вт/м2 К	S , Вт/м ² С ^o
	1	Цеглина керамічна	0,12	0,81	10,12
	2	ДСП	0,06	0,29	7,70
	3	Мінераловатна плита Rockwool	0,08	0,04	0,49

2.5.3 Переkritтя і покриття

Переkritтя і покриття запроектовані монолітними залізобетонні завтовшки 160 мм. Застосування монолітних плит переkritтів і покриттів збільшує здатність конструкцій будівлі, що несе, жорсткість в подовжньому і поперечному напрямках, а також швидкість зведення будівель. Конструктивно такі переkritтя є "дисками жорсткості" будівлі і передають горизонтальні навантаження на ядро жорсткості.

Теплотехнічний розрахунок перекриття над технічним підпіллям:

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції перекриття над технічним підпіллям.

А) Відповідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Торез рівне $R_0 \text{ мін} = 2,6 \text{ м}^2 \text{ К/ Вт}$.

Б) Визначуваний необхідну товщину утеплювача :

$$R_0 = 1 / \alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_{\text{н}} ,$$

де $\alpha_{\text{в}}=8,7$, $\alpha_{\text{н}}=23$ (згідно додатку Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

тоді $\delta_3 = [R_0 - 1 / \alpha_{\text{в}} - 1 / \alpha_{\text{н}} - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \cdot \lambda_3$

$$\delta_3 = [2,4 - 1 / 8,7 - 1 / 23 - 0,16 / 2,04 - 0,04 / 0,93] \cdot 0,04 \cong 0,086 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, згідно з типорозмірних плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

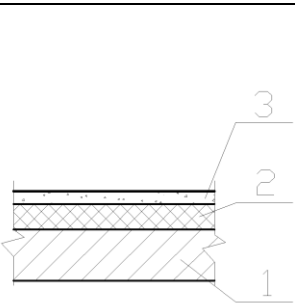
$$R_{\text{ф}} = 1 / \alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_{\text{н}}$$

$$R_{\text{ф}} = 1 / 8,7 + 0,16 / 2,04 + 0,1 / 0,04 + 0,04 / 0,93 + 1 / 23 = 2,78 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{ Вт}$$

$$R_{\text{ф}} = 2,78 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{ Вт} > R_0 = 2,6 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{ Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Таблиця 2.3 - Конструктивна схема перекриття над технічним підпіллям і розрахункові коефіцієнти шарів перекриття

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
	№	Матеріал	Товщина, м	λ , Вт/м ² К	S, Вт/м ² С ^о
	1	Залізобетонна плита	0,16	2,04	16,95
	2	Мінераловатна плита Rockwool	0,10	0,04	0,49
	3	Цементно-піщаний розчин	0,04	0,93	11,09

Теплотехнічний розрахунок горищного перекриття :

Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції горищного перекриття.

А) Відповідно ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія», нормативне значення опору теплопередачі перекриття над не опалювальними підвалами для м. Запоріжжя $R_0 \text{ мін} = 3,0 \text{ м}^2 \text{ К/ Вт}$.

Б) Визначуваний необхідну товщину утеплювача :

$$R_0 = 1 / \alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_{\text{н}} ,$$

де $\alpha_{\text{в}}=8,7$, $\alpha_{\text{н}}=23$ (додаток Е), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

тоді $\delta_3 = [R_0 - 1 / \alpha_{\text{в}} - 1 / \alpha_{\text{н}} - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \cdot \lambda_3$

$$\delta_3 = [2,5 - 1 / 8,7 - 1 / 23 - 0,16 / 2,04 - 0,04 / 0,93] \cdot 0,04 \cong 0,09 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 10 см, згідно з типових розмірів плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

$$R_{\text{ф}} = 1 / \alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_{\text{н}}$$

$$R_{\text{ф}} = 1 / 8,7 + 0,16 / 2,04 + 0,1 / 0,04 + 0,04 / 0,93 + 1 / 23 = 2,78 \text{ м}^2 \text{ С}^{\circ} / \text{ Вт}$$

$$R_{\text{ф}} = 2,78 \text{ м}^2 \text{ С}^{\circ} / \text{ Вт} > R_0 = 2,5 \text{ м}^2 \text{ С}^{\circ} / \text{ Вт}$$

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

Конструктивна схема горищного перекриття і розрахункові коефіцієнти шарів перекриття зведені в таблицю 2.3.

2.5.4 Перегородки

Між кімнатами застосовуються перегородки з керамічної цеглини, завтовшки 120 мм. Між квартирами - завтовшки 250 мм, що забезпечують достатню звукоізоляцію і одночасно будучи протипожежними перешкодами

2.5.5 Покрівля

Покриття запроєктоване у вигляді куполу того, що покриває уся будівля, обкладення покрівлі - металеві листи. Вихід на покрівлю здійснюється з технічного поверху по металевих сходах через люк.

Це покриття є хорошою альтернативою рулонній покрівлі, оскільки надає будівлі завершеному вигляду.

2.5.6 Вікна, вітражі

Вікна і вітражі житлової частини будівлі значною мірою визначають міру комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по стандартах, прийнятих в Україні, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря, у зв'язку з чим їх необхідно періодично забарвлювати для захисту від пересихання.

2.5.7 Двері

У дипломному проєкті розміри дверей прийняті по стандартах, прийнятих в Україні, як усередині квартир, кабінетах, так і зовнішні посилені. Для забезпечення швидкої евакуації усі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до дерев'яних пробок, антисептиком, що просочується, закладається в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дерев'яних дверей і на сходових майданчиках, в тамбурі, коробки влаштовують з порогами, а для внутрішніх дверей - без порогів. Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель для ремонту або заміни полотна дверям. Двері обладналися ручками, клямками і врізаними замками. Вхідні тамбурні двері виконані з двошарового штампованого алюмінію

рифленої поверхні. Коробки дверей виконуються з штампованих алюмінієвих профілів з кріпленням анкерами до стін.

2.5.8 Підлоги

Підлоги в житлових будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Покриття підлоги в квартирах, прийняте наступне, в приміщеннях з режимом вологості експлуатації з керамічної плитки, в інших приміщеннях з штучного паркету. Стягування виконується з розчину по звукоізолюючих плитах, що є звукоізоляційним шаром. У вбудованих приміщеннях прийняті мозаїчні підлоги.

2.5.9. Оздоблення

Зовнішнє оздоблення: Цокольна частина, зовнішні поверхні перекриттів обштукатурюються з додаванням світлих кольорів. Балконні огорожування і елементи лоджій також забарвлюються у світлий колір. Віконні і дверні блоки забарвлюються масляними фарбами або емалями світлих тонів.

Внутрішнє оздоблення: В квартирах стіни обклеюються шпалерами або забарвлюються після штукатурки цегляних стін. При цьому в основному використовуються світлі холодні тони або білий колір. Використовуються декоративні елементи обробки приміщень (спеціальна фурнітура у вигляді об'ємного орнаменту). Кухні і санвузли облицьовувалися керамічною плиткою. У санвузлах підлоги з керамічної плитки. Стелі забарвлюються. Вбудовані приміщення обробляються відповідно до специфікації.

2.6 Інженерне устаткування будівлі

Передбачена система кондиціонування в кожній квартирі, кондиціонери віконного типу або системи SPLIT. Для кухонних приміщень і санвузлів передбачена система природної вентиляції в повітряних колодязях, які пронизують будівлю по усій висоті.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з одним введенням. Вода подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованому в підвальній частині будівлі, який ізолюється. У кожній квартирі передбачена установка лічильників-витратомірів для води.

Навколо будинку виконується магістральний пожежник господарський - питний водопровід з колодязями, в яких встановлені пожежні гідранти.

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуски господарської фекальної і дощової каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням двома кабелями - основним і запасним. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Усі електрощитові розташовані на першому поверсі. Живлення квартир виробляється через загальний розподільний щит і електричний лічильник в кожній квартирі.

До споруди і вбудованих блоків з внутрішньоквартальної телефонної мережі підводиться телефонний кабель, і залежно від бажання мешканців здійснюється підключення абонентів до міської телефонної мережі.

2.7 Техніко - економічні показники

Економічні показники житлових будівель визначається їх об'ємно планувальними і конструктивними рішеннями, характером і організацією санітарно-технічного устаткування. Важливу роль грає запроектоване в квартирі співвідношення житловою і підсобною площ, висота приміщення,

розташування санітарних вузлів і кухонного устаткування. Проекти житлових будівель характеризують наступні показники:

- будівельний об'єм(в т.ч. підземній частині)
- площа забудови (м²)
- загальна площа (м²)
- житлова площа (м²)
- площа літніх приміщень (м²).

Будівельний об'єм надземної частини житлового будинку з технічним поверхом визначають як твір площі горизонтального перерізу на рівні першого поверху вище за цоколь (по зовнішніх гранях стін) на висоту, виміряну від рівня підлоги першого поверху до верхньої площі теплоізоляційного шару горизонтального перекриття.

Будівельний об'єм підземної частини будівлі визначають як твір площі горизонтального перерізу по зовнішньому обводу будівлі на рівні першого поверху, на рівні вище за цоколь, на висоту від підлоги підвалу до підлоги першого поверху.

Будівельний об'єм тамбурів, лоджій, що розміщуються в габаритах будівлі, включається в загальний об'єм.

Загальний об'єм будівлі з підвалом визначається сумою об'ємів його підземної і надземної частин.

Площу забудови розраховують як площа горизонтального перерізу будівлі на рівні цоколя, включаючи усі виступаючі частини і покриття (крильце, веранди, тераси), що мають.

Житлову площу квартири визначають як суму площ житлових кімнат плюс площа кухні понад 10-ти квадратних метрів.

Загальну площу квартир розраховують як суму площ житлових і підсобних приміщень, квартир, веранд, вбудованих шаф, лоджій, балконів, і терас, підраховувану зі зниженими коефіцієнтами: для лоджій - 0,5, для балконів і терас - 0,3.

Площу приміщень вимірюють між поверхнями стін і перегородок в рівні підлоги. Площу усієї житлової будівлі визначають як суму площ

поверхів, виміряних в межах внутрішніх поверхонь зовнішніх стін, включаючи балкон і лоджії. Площа сходових клітин і різних шахт також входить в площу поверху. Площа поверху і господарського підпілля в площу будівлі не включається.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

3.1 Технологічна карта на улаштування монолітного каркаса багатоповерхової будівлі

3.1.1 Призначення технологічної карти

Вимагається запроектувати зведення надземної частини будівлі з несучими конструкціями, з монолітного залізобетону.

3.1.2 Сфера застосування

Ця карта застосовна для проектованої в дипломному проекті будівлі, а так само для будівель з схожими конструкціями.

3.1.3 Характеристика будівлі

Житлова багатоповерхова будівля є 10-ти поверхову надземну частину і двох поверхові підземні гаражі. Конструктивно будівля складається з монолітного каркаса і монолітного залізобетонного перекриття.

Основні характеристики будівлі :

- Максимальна висота будівлі h - 39,6 м;
- крок колон - 3 і 6 м;
- висота поверху - 2,8 м на - 2 і - 1 поверсі, 3.3 м з 1 по 10;
- довжина будівлі - 21 м (надземній частині);
- ширина будівлі - 21 м (надземній частині).

3.1.4 Визначення необхідних параметрів монтажних кранів

До технічних параметрів крана відносяться:

- 1) необхідна вантажопідйомність Q_{mp} ;

2) найбільша висота підйому крюка H_{mp} ;

3) найбільший виліт крюка L_k .

Монтажна маса визначається як сума монтованого елемента і пристосувань монтажного оснащення :

$$Q_m = Q + q \dots\dots\dots(3.1)$$

де Q - маса елемента, т

Σq - сумарна маса монтажних пристосувань, встановлених на монтованому елементі до підйому, т

Необхідна висота підйому крюка :

$$H_{кр} = h_o + h_z + h_{п} + h_e \dots\dots\dots(3.2)$$

де h_z - висота встановлюваного елемента, приймаємо $h_z = 1$ м;

h_e - висота захватного пристосування

h_o - висота від рівня розташування монтажного крану до опори

$h_{п}$ - висота поліпасту, $h_{п} = 3,1$ м

$h_e = 3$ м - max висота елемента;

Отже, $H_{кр} = 68,1 + 1 + 3,1 + 3 = 75,2$ м

Оскільки будівля має широкую підземну частину, то кран вежі розташовуємо за межами підземної частини, на відстані 1,2 м від підземних конструкцій. Виходячи з цих умов, необхідний виліт стріли рівний:

$$l_k = 1,2 + 0,8 + 23,4 + 10,3 + 3,75 = 39,45 \text{ м} \dots\dots\dots(3.3)$$

Отже, для виробництва робіт приймаємо кран вежі КБ-674Ам з $H_{\max}=75$ м, $l_k = 40$ м і $Q_{\min}=5$ т.

3.1.5 Вибір способів виробництва робіт

До початку будівництва об'єкту повинні бути виконані заходи і роботи щодо підготовки будівельного виробництва в обсязі, що забезпечує здійснення будівництва запроектованими темпами, включаючи проведення загальної організаційно-технічної підготовки, до будівництва об'єкту, підготовки будівельної організації і підготовки до виробництва будівельно-монтажних робіт.

Підготовка до будівництва об'єкту передбачає розробку проекту виробництва робіт на позамайданчикові і внутрішньомайданчикові підготовчі роботи, зведення будівель, споруд і їх частин, а також виконання самих робіт підготовчого періоду.

Опалубкою називається тимчасова допоміжна конструкція, яка після установки в робоче положення створює форму для укладання бетонної суміші.

До опалубки пред'являються наступні вимоги:

1. Міцність і незмінність форми;
2. Відсутність щілин і отворів, які запобігають відпливши бетону;
3. Простота зборки і наступного демонтажу.

Головний показник ефективності опалубки визначається кількістю циклів і називається циклічністю (оборотністю) тобто можливість витримувати визначену кількість бетонувань (формувань) без капітального ремонту.

До початку встановлення опалубки повинні бути виконані наступні роботи: організований від вод поверхневих і ґрунтових вод; закінчені земляні роботи і встановлені драбини для спуску людей в траншеї; виконана розбивка осей фундаментів в плані і натягнутий дріт по осях над місцем установки цих фундаментів; закінчена підготовка і склад льон акт приймання підстав фундаментів; влаштовані під'їзди до робочих місць і завезені щити опалубки і елементи їх кріплення в кількості, що забезпечує безперебійну роботу теслярів в течію не менше двох змін; підведена електроенергія і забезпечено освітлення робочих місць.

Короба другого, третього і четвертого ярусів мають подовжені нижні дошки накривних щитів, якими вони опираються на нижче лежачий короб. Положення коробів в плані один відносно одного фіксується монтажними цвяхами, забитими в місцях перетину дощок нижнього і верхнього коробів.

Будь-який щит складається з дощок, сполучених один з одним зшивними планками. Крайні зшивні планки кріпляться до кожної дошки двома цвяхами, середні - одним. Цвяхи забивають в дошки і зшивні планки з боку щита, зверненою до бетону. Для утворення склянки фундаменту у

верхній короб вставляється додатковий нерозбірний короб з подовженими верхніми дошками або ручками, якими він спирається на нижній короб. Для зниження опору тертю при тій, що розпалубила вставлений короб зовні обшивається листовою сталлю.

Виконання арматурних робіт проводиться з випередженням опалубних робіт. На першому етапі виставляється арматура для діафрагм жорсткості і колон. На другому етапі - встановлюється арматура для сходових маршів, майданчиків, перекриття.

Арматурні стрижні, що надходять на будівельний майданчик, сортують при складуванні по марках, діаметрах, довжинах.

При установці арматури, тимчасове її закріплення проводиться струбцинами. Для утворення захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюються фіксатори 100 x 100мм зрозчину з кроком до 1м. Фіксатори кріпляться до арматури дротом. Просторові каркаси в'яжуться. Застосування зварки не допускається.

Приймання встановленої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші і оформляється актом на приховані роботи. На елементах арматури не повинно бути іржі, що відшаровується, окалини, слідів масла і інших забруднень.

Подачу і укладання бетонної суміші розглянемо в двох варіантах.

1. Бетонна суміш доставляється автосамоскидами, вивантажується в бункери. Для подачі бетонної суміші, арматури і опалубки приймаємо два крани веж КБ-674м з $H_{\max}=75$ м, $l_k = 40$ м і $Q_{\min}=5$ т, розташовані з двох сторін будівлі.

2. Бетонна суміш доставляється автобетонозмішувачами і подається до місця укладання краном КБ-674А з максимальною висотою подачі бетонної суміші 65м. Монтаж арматури і опалубки здійснюється баштовим краном КБ-674Ам з $H_{\max}=7$ м, $l_k = 40$ м і $Q_{\min}=5$ т.

3.1.6 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. На основі калькуляції складається таблиця технологічних розрахунків.

При складанні калькуляції враховуються витрати праці, машин, заробітна плата робітників не лише основного процесу, але і допоміжні операції і процеси, не враховані в нормах на основні роботи.

Результати розрахунків для обох варіантів представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Шифр норм згідно ЕНіР	Найменування робіт	Од. вим	Об'єм робіт	Норма часу чол/ч	Розцінки грн.	Витрати праці чол/ч	ЗП грн.
Опалубочні роботи							
§4-1-34	Встановлення опалубки колон	м ²	326	0,4	1-07	130	349-82
§4-1-34	Встановлення опалубки стін	м ²	214	0,25	0-68	53,5	145-52
§4-1-34	Встановлення опалубки плит перекриття	м ²	680	0,22	0-60	150	408-00
§4-1-33	Встановлення лісів тих, що підтримують опалубку	м	11	7,8	21-60	86	237-60
§4-1-34	Розбирання опалубки колон	м ²	326	0,15	0-38	49	123-88
§4-1-34	Розбирання опалубки стін	м ²	214	0,16	0-41	35	87-74
§4-1-34	Розбирання опалубки плит перекриття	м ²	680	0,09	0-23	51	156-40
Арматурні роботи							
§4-1-44	Встановлення і в'язка арматури колон	Шт.	65	0,79	2-03	51,4	131-95
§4-1-44	Встановлення і в'язка арматури	Шт.	56	0,79	2-03	44,3	113-68
§4-1-44	Встановлення арматурних сіток в перекриття краном	Шт.	110	0,85	1-08	49,5	118-80
Бетонні роботи (1 варіант)							

§4-1-48	Прийм бетонної суміші з кузова самоскида в бункери з очищенням кузова	м ³	173	0,11	0-27	19,1	45-71
§1-6	Робота такелажників при подачі бетонної суміші	м ³	173	0,31	0-58	53,7	100-34
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в колони	м ³	34,3	2,2	5-97	75,5	204-78
§4-1-49	Укладання бетонної суміші	м ³	29,6	1,2	3-26	35,5	96-50
§4-1-49	Укладання бетонної суміші в плиту перекриття	м ³	109	0,57	1-55	62,1	169-95
§4-1-49	Покриття бетонної поверхні рожею	100 м ²	6,8	0,21	0-51	1,5	3-45
§4-1-49	Поливання бетонної поверхні водою за один раз з брандспойта	100 м ²	6,8	0,3	0-34	2	2-31
Разом на 1 поверх						949,1	2497-43
Всього на поверхи 1 - 10						15185,6	39958-9
Бетонні роботи (2 варіант)							
§4-1-48	Подача бетонної суміші до місця укладання бетононасосом	100 м ³	1,73	18	8-00	31,2	13-84
§4-1-48	Очищення бетоноводів нагнітанням	100 м	7,5	6,3	6-00	47,3	45-00
§4-1-48	Від'єднання і приєднання ланок бетоноводу	100 м ³	1,73	19,5	8-00	33,8	13-84
Разом на 1 поверх						912	1947-1
Всього на поверхи 1 - 10						14592	31153-2
Різниця між варіантами						593,6	8805-76

3.1.7 Вибір методу виробництва робіт

Оптимальний варіант способів бетонування фундаментів обирається в два етапу.

На першому етапі – по технічним факторам (розмірам будівлі, його форми в плані, об'єму укладаємо і бетонної суміші на захватці) обирають

робочі параметри механізмів для транспортування та подачі бетонної суміші. Використовують знайденні параметри та технічні характеристики засобів транспорту, наведених в додатковій літературі, обирають декілька варіантів засобів транспорту, робочі параметри яких однакові чи декілька більш потрібних.

На другому етапі шляхом економічного порівняння обраних варіантів вирішують, який з них більш ефективний.

Техніко-економічне порівняння можливих варіантів проводимо по мінімуму приведених витрат.

Для визначення тривалості роботи машин на об'єкті визначимо механоемкість по кожному виду матеріалів в кожному варіанті механізації робіт.

1-й варіант - два крани КБ - 674Ам

а) бетонна суміш

Загальний об'єм бетонної суміші, що укладається в конструкції будівлі, згідно калькуляції (див. таблицю. 3.1): $V = 176 \times 10 = 3924.8 \text{ м}^3$.

При виконанні робіт по першому варіанту бетон подається баштовим краном в цебрах місткістю 1 м^3 . Згідно ЕНиР 1-6, таблиця. 2, пп. 22 і 23 норма часу машин на підйом 1 м^3 бетонної суміші: $H_{вр} = (0,114 + 0,024 + 0,07 + 0,012) - 0,5 = 0,106 \text{ маш.-ч}$.

$H_{вр}$ визначена як середнє з даних для цебрів місткістю 0,75 і 1,2 м³.

Механоемність виконання робіт по підйому бетонної суміші двома баштовими кранами: $T_{б.см} = 3924,8 \times 0,106 = 416 \text{ маш.-ч} = 50,8 \text{ маш.-см.}$;

б) опалубка і підмости

Загальна площа опалубки колон, ядра жорсткості і перекриттів на усіх поверхах (див. таблицю. 5.1.) : $S_{оп} = 10 \cdot (326 + 214 + 680) = 26940 \text{ м}^2$.

Прийнявши приведену товщину опалубки рівною 5 см, підрахуємо кубатуру опалубки: $V_{оп} = 26940 \cdot 0,05 = 1342 \text{ м}^3$.

Визначивши значення об'ємної маси опалубки ($\gamma_{оп} = 0,7 \text{ т/м}^3$), підрахуємо загальну масу опалубки: $P_{оп} = 1342 \times 0,7 = 940 \text{ т}$.

Стійки підтримувальних лісів встановлюють один від одного приблизно через 1 м, загальна їх кількість на усіх поверхах: $N_c = 370 \times 10 = 8140$ шт.

Прийнявши масу однієї стійки типу "Будівельник" рівної 50 кг, підрахуємо загальну масу стійок: $P_c = 8140 \times 0,05 = 407$ т.

Враховуючи, що кожна стійка повинна спиратися на лагу перерізом 50 x 150 мм і що стійки повинні між собою з'єднуватися расшивінам і розкосами з дощок перерізом 35 x 120, підрахуємо масу лісоматеріалів, які витрачаються на виготовлення лаг (1 x 0,05 x 0,15), расшивин (2 x 0,035 x 0,12) і розкосів (1,5 x 0,035 x 0,12) :

$$P_d = 0,7 \cdot 10 \cdot 680 \cdot (1 \cdot 0,05 \cdot 0,15 + 2 \cdot 0,035 \cdot 0,12 + 1,5 \cdot 0,035 \cdot 0,12) = 233 \text{ т,}$$

де 0,7 - об'ємна маса деревини, т/м³;

16 - кількість поверхів;

680 - площа кожного поверху, м²; перше число в кожному з доданків в дужках означає довжину дошки, що доводиться на одну стійку, м; друге число - товщину дошки, а третє - ширину дошки, м

Таким чином, загальна маса опалубки і підтримувальних її лісів складе:

$$P_{\text{оп.л.}} = 940 + 407 + 233 = 1580 \text{ т.}$$

Згідно ЕНіР 1-6, таблиця. 2, п. 26, при підйомі опалубки пакетами масою до 0,5 т норма часу машин на підйом 100т:

$$N_{\text{вр.маш}} = 19 + 2,9 = 21,9 \text{ машч.-ч.}$$

Механоемкість при підйомі опалубки і лісів:

$$T_{\text{оп}} = 15,80 - 21,9 = 345,02 \text{ маш.-ч} = 42,2 \text{ маш.-см.};$$

в) арматура

Загальна маса арматури на усіх поверхах згідно з умовою завдання і калькуляції (див. таблицю. 5.1) : $P_{\text{ар}} = 590$ т. Згідно ЕНіР 1-6, таблиця. 2, п. 26, при підйомі арматури пакетами масою 0,5 т норма часу машин на підйом 100 т арматури:

$$N_{\text{вр.маш}} = 19 + 2,9 = 21,9 \text{ машч.-ч.}$$

Механоемкість при підйомі арматури :

$$T_{\text{арм}} = 21,9 - 5,90 = 129,21 \text{ маш.-ч} = 15,8 \text{ маш.-см.}$$

Загальна механоемкість при підйомі бетону, опалубки і арматури по 1-у варіанту використання машин:

$$T1 = 42,2 + 15,8 + 50,8 = 108,8 \text{ маш.-см.}$$

Тривалість виконання робіт кожним краном на об'єкті:

$$T_{o1} = 108,8 : 2 = 54,4 \text{ змін.}$$

2-й варіант - бетононасос СБ- 126 і кран КБ-674м :

а) бетонна суміш

Згідно ЕНіР 4-1-36, таблиця. 7, п. 2, на подачу 100 м^3 бетонної суміші $N_{вр} = 6,1$ маш.-ч. Загальна механоемкість при подачі бетонної суміші бетононасосом СБ-126: $T_{бн} = 39,25 \cdot 6,1 = 239,4$ маш.-ч = $29,2$ маш.-см.

б) опалубка, підмости і арматура

Згідно ЕНіР 1-5, примітка 2, на подачу 100 т опалубки і арматури пакетами масою до 0,5 т: $N_{вр} = 14,6 - 1,5 = 21,9$ маш.-ч.

Загальна механоемкість при подачі опалубки і арматури:

$$T_{o.p.ар} = (15,8 + 5,9) \cdot 21,9 = 475,2 \text{ маш.-ч} = 58 \text{ маш.-см.}$$

Враховуючи, що кран КБ-674м бере участь в одному будівельному потоці з бетононасосом С- 296, їх час перебування на об'єкті однаковий, т. е. 58 змін.

Для визначення собівартості 1 м^3 бетонних і залізобетонних робіт підраховуємо виробничу собівартість машино-змін кожної машини, яка приймає участь в комплексному процесі зведення будівлі, використовуючи формулу:

Кран КБ - 674м (Варіант 1) :

$$C_1 = \frac{E}{T_{o.см.}} + \frac{\Gamma}{T_{год.см.}} + C_{м.э.} = \frac{21457}{55} + \frac{38106}{375} + 8,78 \cdot 8,2 = 563,74 \text{ грн.}$$

Кран КБ - 674м (Варіант 2) :

$$C_2^{кр} = \frac{E}{T_{o.см.}} + \frac{\Gamma}{T_{год.см.}} + C_{м.э.} = \frac{21457}{58} + \frac{38106}{375} + 8,78 \cdot 8,2 = 543,56 \text{ грн.}$$

Знайдемо собівартість виконання робіт по можливих варіантах:

1-й варіант - два крани КБ-674м

$$C_1 = 2 \cdot 563,74 - 1,08 - 55 + 85458,18 - 1,5 + 2 \cdot 1,08 - 4180 = 204910,6 \text{ грн.}$$

2-й варіант - кран КБ - 674м і бетононасос СБ - 126:

$$C_2 = (543,56+252,15) \cdot 1,08 - 58+91904,37 - 1,5+1,08 - 4180 = 192214,3$$

грн.

Визначимо вартість виконання одиниці робіт (1 м³ бетону) :

1 варіант - два крани КБ - 674м

$$C_{\text{ед}}^1 = \frac{2049106}{3924,8} = 52,24 \text{ грн/м}^3$$

2 варіант - кран КБ - 674м бетононасос СБ - 126

$$C_{\text{ед}}^2 = \frac{192214,3}{3924,8} = 48,96 \text{ грн/м}^3$$

Розрахуємо усереднену продуктивність, річне вироблення, питомі капітальні вкладення і приведені витрати по кожному варіанту механізації робіт:

1-й варіант - два крани КБ - 674м

$$\Pi_{\text{э.уср.}} = \frac{V}{T_{\text{см}}} = \frac{3924,8}{55} = 71,4 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$\Pi_{\text{г.}} = \Pi_{\text{э.уср.}} \cdot T_{\text{год.см}} = 71,4 \cdot 375 = 26775 \text{ м}^3 / \text{год}$$

$$K_{\text{юд.1.}} = \frac{C_{\text{см}}}{\Pi_{\text{г.}}} = \frac{2338955}{26775} = 8,74$$

$$\text{Э}_{\text{юд}} = C_{\text{юд}} + E_n \cdot K_{\text{юд.1.}} = 52,24 + 0,12 \cdot 8,74 = 53,3 \text{ грн.}$$

2-й варіант - кран КБ - 674м бетононасос СБ - 126

$$\Pi_{\text{э.уср.}} = \frac{V}{T_{\text{см}}} = \frac{3924,8}{58} = 67,8 \text{ м}^3 / \text{см}$$

$$\Pi_{\text{г.}} = \Pi_{\text{э.уср.}} \cdot T_{\text{год.см}} = 67,8 \cdot 375 = 25425 \text{ м}^3 / \text{год}$$

$$K_{\text{юд.2.}} = \frac{C_{\text{см}}}{\Pi_{\text{г.}}} = \frac{2191243}{25425} = 8,61$$

$$\text{Э}_{\text{юд}} = C_{\text{юд}} + E_n \cdot K_{\text{юд.2.}} = 48,96 + 0,12 \cdot 8,61 = 49,99 \text{ грн.}$$

Як видно з розрахунків, приведені витрати по другому варіанту дещо нижчі, ніж по першому, але за бажанням замовника приймається перший варіант.

3.1.8 Організація і технологія виконання процесів

На основі калькуляції трудових витрат і заробітної плати і вибраного варіанту виробництва бетонних робіт складаємо графік виробництва робіт.

До початку виробництва бетонних робіт конструкцій надземної частини мають бути виконані наступні роботи:

- 1) організація будівельного майданчика відповідно до будгенплану на стадії зведення надземної частини будівлі;
- 2) складання актів приймання прихованих робіт;
- 3) технічний огляд вантажопідіймального механізму і огляд вантажопідійомних пристосувань;
- 4) підготовка і перевірка необхідного інвентарю і пристосувань;
- 5) улаштування тимчасового освітлення робочих місць;
- 6) забезпечення безперебійної доставки на об'єкт бетону.

Бетонна суміш готується на центральному бетонному заводі і поставляється на об'єкт відповідно до тижнево-добового графіку.

Транспортування бетону здійснюється, бетоновозами або модернізованими автосамоскидами по системі "Супер". Прийом і подача бетону до місця укладання виробляється краном-674А з максимальною подачею бетонної суміші 65 м

Бетонування виконується комплексною бригадою бетонників у складі 18 чоловік в 2 зміни.

До початку встановлення опалубки мають бути виконані наступні роботи: організовано відведення поверхневих і ґрунтових вод; закінчені земляні роботи і встановлені драбини для спуску людей в траншеї; вироблено розбиття осей фундаментів в плані і натягнутий дріт по осях над місцем встановлення цих фундаментів; закінчена підготовка і складений акт приймання підстав фундаментів; влаштовані під'їзди до робочих місць і завезені щити опалубки і елементи їх кріплення.

Виробництво робіт починається з установки металевої опалубки для колон, після чого починається установка і в'язка арматурних каркасів в колони. Паралельно починають встановлювати ліси з інвентарних стійок під

щитову опалубку безбалочного перекриття. Після їх установки виробляється монтаж щитової опалубки безбалочного перекриття, і укладання арматурних сіток в перекриття. Монтаж арматури і опалубки вироблюваний баштовим краном КБ-674Ам. Бетонування конструкцій будівлі (колони), починають після відповідної перевірки відповідності розташування арматури проекту. Укладання бетону в перекриття починають після технологічної перерви о 1.5 - 2 годині пов'язаного з усадкою укладеного бетону в конструкції. Процес бетонування усього ярусу (1 поверх) триває дві зміни при середньому укладанні бетону в зміну - 88 м³.

В процесі бетонування використовуються добавки в бетон для прискорення тверднення бетонної суміші (хлористий кальцій) і для збільшення пластичності (суперпластифікатор). Укладена бетонна суміш ущільнюється за допомогою поверхневих і глибинних вібраторів.

Потім бетонування і ущільнення усіх конструкцій ярусу, потрібна технологічна перерва для набору бетоном 70% проектної міцності. Згідно, "Проектування залізобетонних робіт" Кузнєцова Ю.П., тривалість технологічної перерви приймаємо рівним 4 діб для бетону М300 і середній зовнішній температурі довкілля 25°C.

Під час технологічної перерви здійснюється догляд за бетоном - посипання його поверхні рогожею і періодичне поливання водою з брандспойта не менше два раз на день.

Після набору бетоном необхідної міцності здійснюється демонтаж опалубки перекриття і колон. Виробляється перевірка відповідності конструкцій проекту.

У таблиці 3.2 приведені необхідні матеріальні ресурси для пристрою монолітних залізобетонних конструкцій.

Таблиця 3.2 - Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях.

№ п/п	Найменування	Тип Марка, ГОСТ	Кількість
1	2	3	4
1.	Транзистор знищуючий	С- 622	1
2.	Перетворювач частоти	И-75Б	1
3.	Строп 2-х вітковий	19144-73	1
4.	Рейка-правило	ОТУ- 22-1071	2
5.	Лопата сталевий розчин типу ЛП	3620-76	5
6.	Щити підмости дощаті	розміром 600х1000 мм	10
7.	Сходи-драбина	-	2
8.	Гладилка	ГБК- 1	2
9.	Конопатки сталеві	К- 40, К- 50	2
10.	Молоток типу МГС	11042-72	3
11.	Метр сталевий металевий	7253-54	3
12.	Схил ОТ- 400	7948-71	2
13.	Рівень будівельний ВУС 1-300	9416-67	2
14.	Лом ЛМ- 24	1405-72	3
15.	Щітка сталева прямокутна К- 200	7882-54	3
16.	Кусачки К- 200	14184-69	2

3.1.9 Контроль якості

Вхідний контроль покладається на службу виробничо-технічній комплектації і виконується на підприємствах - відділами технічного контролю, на базах комплектувань – спеціальним персоналом і будівельними лабораторіями, на будівельному майданчику – виробниками робіт (майстрами) і будівельними лабораторіями. Виробники робіт (майстри) перевіряють якість виробів, конструкцій, матеріалів шляхом зовнішнього огляду і зіставлення з вимогами робочих креслень, технічних умов і стандартів.

Операційний контроль здійснюється після завершення певних монтажних операцій або будівельних процесів. Він направлений на своєчасне виявлення дефектів в процесі виробництва робіт, встановлення причин їх виникнення і вживання заходів по усуненню і подальшому попередженню дефектів. Операційний контроль виконується виробниками робіт і майстрами і здійснюється паралельно з самоконтролем, що виконується безпосередньо виконавцями робіт, і направлений на дотримання в проекті технологічних процесів і операцій. До операційного контролю притягуються будівельні лабораторії і геодезична служба.

Приймальний контроль. Змонтовану опалубку здають по акту замовникові. Приймання змонтованої арматури здійснюють оформленням акту на приховані роботи до укладання бетонної суміші.

При приймальному контролі необхідно виробляти перевірку якості виконаних будівельно-монтажних робіт.

Встановлена на захватці опалубка приймається майстром або виробником робіт.

При цьому перевіряється: відповідність геометричних форм і розмірів опалубки проектним; горизонтальність підмостей; правильність установки заставних деталей. Відхилення в розмірах не повинні перевищувати допусків.

Встановлення і приймання опалубки, розпалубка, очищення і мастило виробляються за затвердженим проектом виробництва робіт.

Для забезпечення високої якості монолітних конструкцій необхідно вести постійне спостереження за станом опалубки і кріплень. При виявленні деформації або зсуві опалубки, ослабленні кріплень бетонування має бути припинене, елементи опалубки, кріплень мають бути повернені в проектне положення і при необхідності посилені. Контроль якості, відповідність проекту, приймання змонтованої арматури виробляється в ході монтажу арматури у зв'язку з тим, що доступ до змонтованих арматурних конструкцій після монтажу опалубки утруднений. Місце розташування, діаметр і число стержнів, а також відстань між ними і допуски повинні відповідати проекту. Відхилення при установці арматури не повинні перевищувати що допускаються. Приймання змонтованої арматури оформляється актом. У акті прийманню змонтованих конструкцій мають бути вказані номери робочих креслень, відступ від проекту, оцінка якості блоку і дозвіл на його бетонування. До акту приймання мають бути прикладені: заводські сертифікати або паспорти основного металу і електродів, а при не маркірованому металі і електродах довідка лабораторії про їх випробування і якість; виписки з лабораторних журналів або акти випробувань зразків зварних сполучень і стиків; список зварювальників з вказівкою дати видачі і номера диплома кожного; перелік документів, на підставі яких були внесені зміни в робітники креслення.

При приймальному контролі має бути представлена наступна документація:

- виконавчі креслення і документи про їх узгодження;
- заводські технічні паспорти на залізобетонні конструкції;
- акти огляду прихованих робіт;
- акти проміжного приймання відповідальних конструкцій;
- виконавчі геодезичні схеми положення конструкцій;
- журнали робіт;
- документи про контроль якості зварних з'єднань.

Таблиця 3.3 – Схема операційного контролю якості арматурних робіт

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль ((метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість арматурних виробів (при необхідності провести необхідні виміри і відбір проб на випробування); - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - правильність установки і закріплення опалубки.	Візуальний Візуальний, вимірювальний Те ж Технічний огляд	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт
Встановлення арматурних виробів	Контролювати: - порядок зборки елементів арматурного каркаса, якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса; - точність установки арматурних виробів в плані і по висоті, надійність їх фіксації; - величину захисного шару бетону.	Технічний огляд усіх елементів Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному; - величину захисного шару бетону; - надійність фіксації арматурних виробів в опалубці; - якість виконання зварювання (в'язки) вузлів каркаса.	Візуальний вимірювальний Вимірювальний Технічний огляд усіх елементів Те ж	Акт на виконання прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схи́л, рулетка металева, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб).			
Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 3.4 – Схема операційного контролю якості опалубочних робіт. Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість на опалубку; - наявність ППР на установку і приймання опалубки; - якість підготовки і відмітки основи, що несе; - наявність і стан кріпильних елементів, засобів підмащування.	Візуальний Візуальний вимірювальний Візуальний	Паспорт (сертифікат), загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Зборка опалубки	Контролювати: - дотримання порядку зборки щитів опалубки, установки кріпильних елементів, засобів підмащування, заставних елементів; - щільність сполучення щитів опалубки між собою і з раніше укладеним бетоном; - дотримання геометричних розмірів і проектних нахилів площин опалубки; - надійність кріплення щитів опалубки.	Технічний огляд Вимірювальний, усіх елементів Те ж Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Приймання опалубки	Перевірити: - відповідність геометричних розмірів опалубки проектним; - положення опалубки відносно разбивочних осей в плані і по вертикалі, в т.ч. позначення проектних відміток верху бетонованої конструкції усередині поверхні опалубки; - правильність установки і надійність кріплення пробок і заставних деталей, а також усієї системи в цілому.	Вимірювальний, усіх елементів Вимірювальний Технічний огляд	Загальний журнал робіт (журнал бетонних робіт)
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, схил будівельний, нівелір, теодоліт, лінійка металева.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Таблиця 3.5 - Схема операційного контролю якості бетонних робіт Склад операцій і засобу контролю.

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовник роботи	Перевірити - наявність акту огляду раніше виконаних робіт; - виконання очищення поверхні шару, що пролягає нижче, від сміття, грязі, снігу і полому; - рівність поверхні шару, що пролягає нижче, або фактичну величину заданого ухилу; - винесення відміток чистої підлоги; - установку маякових рейок (відстань між рейками, надійність кріплення, відмітка верху рейок); - установку пробок в місцях розташування отворів, анкерів	Візуальний То ж Вимірник, не менше 5 вимірів на 50-70 кв.м поверхні Вимірювальний Технічний огляд Візуальний	Акт огляду прихованих робіт, загальний журнал робіт
Укладання бетонної суміші	Контролювати: - дотримання технології укладання бетонної суміші (якість загладжування поверхні і міра ущільнення бетону); - товщину бетону, що укладається; - якість закладення робочих швів	Візуальний Вимірювальний Візуальний	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичну величину міцності бетону; - дотримання заданих розмірів товщини, площин, відміток і ухилів; - зовнішній вигляд поверхні підлоги; - зчеплення покриття підлоги з шаром, що пролягає нижче	Вимірювальний То ж Візуальний Технічний огляд	Акт прийомки виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, рівень будівельний, двометрова рейка, нівелір, лінійка металева			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі виконання робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Контроль якості і приймання конструкцій.

При прийманні залізобетонних конструкцій, згідно вимогам державних стандартів, що діють, визначається:

- якість бетону відносно міцності, а в необхідних випадках морозостійкості, водонепроникності і інших показників, вказаних в проекті;
- якість поверхонь;
- наявність і відповідність проекту отворів і каналів;
- наявність і правильність виконання деформаційних швів.

При перевірці зчеплення монолітних покриттів з елементами підлоги, що пролягають нижче, простукуванням не має бути зміни характеру звучання.

Не допускаються:

- зазори і щілини між плінтусами і покриттям підлоги або стінами (перегородками);
- вибоїни, тріщини, хвилі на поверхні покриттів;
- розрізка монолітних покриттів на окремі карти, за винятком багатоколірних покриттів (з установкою розділових жилок).

3.1.10 Техніка безпеки

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку і охорону праці робіт, що працюють на всіх етапах виконання, відповідно до ДБН А.3.2.2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Опалубку, для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, необхідно виготовляти і застосовувати відповідно до проекту виробництва робіт, затвердженого в установленому порядку. Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених проектом виробництва робіт, а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настилі опалубки, не допускається.

Розбирання опалубки повинне виробляється після досягнення бетоном 50% міцності з дозволу виробника робіт. По укладеній арматурі забороняється ходити.

При переході на нове місце вібратори слід вимикати, забороняється перетягувати вібратори за дроти або кабель. Рукоятки вібратора мають бути забезпечені амортизаторами, а корпус до початку робіт заземлений.

Підключати зварювальні трансформатори і освітлювальні прилади дозволяється лише черговому електрикові, корпус зварювального апарату так само має бути заземлений. Для тимчасової мережі на будівельних майданчиках слід використовувати ізольовані дроти і підвішувати їх на надійних опорах на висоті не менше 2,5м, над робочим місцем, 3м над проходами і 5м над проїздами. На висоті не менше 2,5м від землі електричні дроти мають бути поміщені в труби або короби. При виробництві робіт дотримувати правила по техніці безпеки.

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт. Не допускається перебування людей на елементах конструкцій під час їх підйому і переміщення.

Забороняється виконувати роботи в одній секції на поверхах, над якими виробляється установка і переміщення збірних елементів. Забороняється підйом збірних залізобетонних елементів, що не мають монтажних петель або міток, що забезпечують їх правильну стропування і монтаж.

Для переходу монтажників з однієї конструкції на іншу слід застосовувати інвентарні сходи, містки і трапи, що мають обгороджування.

Розстрапування елементів конструкцій, встановлених в проектне положення, слід виробляти після постійного або тимчасового надійного їх закріплення.

До управління будівельними машинами і механізмами допускаються лише спеціально виучені особи не молодше 18 років, які пройшли медичний

огляд, мають посвідчення на право управління даною машиною. Будівельні машини перед початком робіт мають бути перевірені і відрегульовані.

При виробництві робіт вантажопідйомними кранами на будівельному майданчику наказом по організації має бути призначена особа, відповідальна за безпечне виробництво робіт кранами з числа майстрів, виконробів, начальників ділянок. Із значенням сигналів, що подаються в процесі роботи і пересування машини, мають бути ознайомлені всі особи пов'язані з її роботою. Небезпечні зони, які виникають або можуть виникнути під час роботи машини, мають бути позначені знаками безпеки і попереджувальними написами.

При розміщенні і експлуатації машин, транспортних засобів мають бути прийняті заходи, застережливі їх перекидання або мимовільне переміщення під дією вітру або просіла ґрунту.

Установка баштових кранів повинна вироблятися на спланованому майданчику, на підготовлених підкранових дорогах.

Машини, що знаходяться в роботі, мають бути забезпечені табличками з реєстраційним номером, вантажопідйомністю, датою наступного або технічного або повного огляду.

Вантажопідйомні машини, знімні вантажозахватні пристосування і тара, які не прийшли технічного огляду, до роботи не допускаються.

При роботі вантажопідйомна машина не допускається:

- вхід в кабінку вантажопідйомної машини під час її руху;
- переміщення людей і вантажу що знаходиться в нестійкому положенні;
- переміщення вантажу з людьми, що знаходяться на ній;
- підйом вантажу, засипаного землею, закладеного іншими вантажами, укріпленого болтами або залитого бетоном;
- звільнення за допомогою вантажопідйомної машини затиснених вантажем стропів, канатів, ланцюгів;
- зволікання вантажу під час його підйому, переміщення і опускання.

Встановлення кранів повинне здійснюватися так, щоб відстань між поворотною частиною крану при будь-якому його положенні і будовою, штабелями вантажів і іншими предметами було не менше 1 м.

До виконання монтажних робіт необхідно встановити порядок обміну умовними сигналами між особою, керівним монтажем і машиністом. Всі сигнали подаються лише одним особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником-стропальником), окрім сигналу «СТОП», який може бути поданий будь-яким працівником, що відмітив явну небезпеку. Машиніст крану має бути обізнаний, чиїм командам він підкоряється.

При роботі на висоті зварювальники і інші робітники мають бути забезпечені запобіжними поясами, без яких вони не можуть допускатися до роботи. Запобіжні пояси повинні мати спеціальні амортизуючі пристрої типу ЦВУ-2, пом'якшувальні силу ривка і падіння, що знижують швидкість, до нуля. При монтажі зовнішніх стінних панелей монтажник зобов'язаний закріпити карабін запобіжного поясу за надійно закріплені частини будівлі.

Монтаж сходових маршів і майданчиків, а також вантажопасажирських будівельних підйомників (ліфтів) повинен виконуватися одночасно з монтажем конструкцій будівлі. На змонтованих сходових маршах слід негайно встановлювати обгороджування.

При переміщенні конструкцій відстань між ними і промовцями частками змонтованих конструкцій повинно бути не менше 1 м по горизонталі і 0,5 м по вертикалі.

У апаратах електрозварювань і джерелах їх живлення мають бути передбачені і встановлені обгороджування елементів, що знаходяться під напругою. При прокладці або переміщенні зварювальних дротів необхідно приймати заходи проти пошкодження їх ізоляції і зіткнення з водою, маслом, сталевими канатами і гарячими трубопроводами. Виробництво робіт електрозварювань під час дощу або снігопаду за відсутності навісів не допускається. В разі одночасної роботи на відкритому повітрі декількох

зварювальників поблизу один одного слід відокремити їх ширмами, що не згорають.

Заготівка і обробка арматури повинні виконуватися в спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях.

Бункери (бадді) для бетонної суміші повинні задовольняти ГОСТ. Переміщення бункера вирішується лише при закритому затворі.

Перед укладанням бетону в опалубку необхідно перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмащування. При ущільненні бетонної суміші електровібраторами переміщати вібратор за токоведучі шланги не допускається.

4 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

4.1 Організація будівництва

Організація будівництва - взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку черговості і термінів робіт, постачання усіма видами ресурсів (матеріальними, людськими), управління і забезпечення ефективності і якості будівництва.

Завдання організації являється, забезпечення будівництва в оптимальні терміни при високій якості будівництва і мінімальних витратах трудових, матеріальних і грошових ресурсах.

Проект виробництва робіт (ПВР) розробляється по робочих кресленнях і служить для визначення найбільш ефективних методах СМР, сприяючих зниженню собівартості, тривалості і трудовитрат. Ведення будівельних робіт без ПВР заборонене.

ПВР розробляється на II стадії робочих креслень генпідрядником організації, або іншою організацією за договором. Стверджує ППР керівник будівельної організації (головний інженер). Деякі розділи узгоджуються з керівниками субпідрядних організацій.

Затверджений ППР має бути переданий на будівельний майданчик не менше чим за 2 місяці до виробництва робіт.

Призначення проектної документації ПВР - основа для річного і оперативного планування організації БМР по основних об'єктах і комплексах.

4.2 Початкових даних для проектування

Початковими даними для розділу «Проектування організаційних рішень проекту» служать попередні розділи роботи. Технологічна послідовність виконання основного процесу - бетонування конструкцій будівлі, розглянуто детально в розділі 3 «Проектування технологічних рішень проекту».

При проектуванні будгенплану початковими даними являється викопіровка з генплану передбачуваного місця будівництва. Рельєф місцевості в районі будівництва пологий. Підключення тимчасових комунікацій для потреб будівництва виробляється до центральних системам міського господарства (водопостачання, каналізація).

4.3 Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі початкових даних за правилами і в номенклатурі і одиницях, прийнятих по ДСТУ Д.2.2.-1-15-2013 "Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи". Фізичний об'єм робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

Результати розрахунків об'єму БМР зведені в таблицю 4.1.

Таблиця 4.1 - Відомість об'ємів робіт

№	Найменування робіт	Од. вим.	Об'єм
1	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	м ³	2500
2	Розробка ґрунту екскаватором з вантаженням на автотранспорт	м ³	1070
3	Зворотна засипка бульдозером	м ³	944
4	Ущільнення засипаного ґрунту трамбівками	м ³	760

Продовження 4.1

5	Буріння свердловин	м	402
6	Улаштування паль	шт	
7	Бетонування фундаментної плити	м ³	3577
8	Улаштування набетонки 100 мм під підлоги гаража	м ³	278
9	Гідроізоляція фундаментної плити	м ²	168
10	Бетонування колон підземного гаража	м ³	554
11	Бетонування ригелів перекриття підземного гаража	м ³	793,8
12	Бетонування перекриття підземного гаража	м ³	93,8
13	Монтаж сходових маршів в гаражі	шт	4
14	Бетонування стіни завтовшки 500 мм	м ³	2060
15	Бетонування колон (на 1 поверх)	м ³	32
16	Бетонування безбалочного перекриття (на 1 поверх)	м ³	793,8
17	Монтаж сходових майданчиків	шт	29
18	Монтаж вентиляційних блоків	шт	96
19	Цегляна кладка зовнішніх стін	м ³	486,8
20	Цегляна кладка внутрішніх стін	м ³	523,2
21	Теплоізоляція зовнішніх стін плитами	м ²	4450,2
22	Встановлення готових віконних блоків	м ²	550
23	Встановлення готових дверних блоків	м ²	540
24	Улаштування гідроізоляції підлог	м ²	6075
25	Улаштування тепло - і звукоізоляції підлог з мінераловатних плит «Rockwool»	м ²	6075
26	Улаштування цементних стяжок на підлогах	м ²	7275
27	Улаштування асфальтобетонного покриття в підземних гаражах	м ²	2780

28	Улаштування покриттів підлог з мармурових плит	м ²	1835
29	Улаштування покриттів підлог з паркету	м ²	4118
30	Улаштування покриттів підлог з лінолеуму	м ²	1160
31	Улаштування пароізоляції покриття	м ²	450
32	Улаштування шатрової покрівлі	м ²	770
33	Улаштування жолобів настінних	м	120
34	Проста штукатурка	м ²	8100
35	Облицювання стін гранітною плиткою	м ²	1660
36	Просте забарвлення стін масляною фарбою	м ²	425
37	Просте забарвлення стель	м ²	8100
38	Просте клейове забарвлення стін	м ²	1787
39	Обклеювання стін тисненими шпалерами	м ²	5873

4.4 Визначення трудомісткості робіт на увесь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино - змінах розраховали за допомогою програми "АВК-5", результати розрахунку приведені в розділі "Економіка будівництва".

На підставі Локальних кошторисів складаємо картку визначення робіт (КВР), де по пунктно об'єднуємо роботи які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади. Результати розрахунку картки визначника робіт представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 - Картка визначник робіт

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q Чол-дн маш-зм	Т, дн	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Од. вим.	Кількість							
1-2	Розробка ґрунту	1000 м3	2500	47	12	2	Машиніст 5р Пом. Машиніста 4р	1	Екскаватор Бульдозер	2
2-3	Ущільнення ґрунту	1000 м3	760	9,7	5	2	Бригада землекопів	12	Трамбівка Бульдозер	1 1
3-4	Улаштування паль	шт	34	2040	5	2	Комплексна бригада по бетонуванню	12	Дизель-молот	1
4-5	Бетонування фундаментної плити	100 м3	35,77	3003	44	2	Комплексна бригада по бетонуванню	34	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
5-6	Гідроізоляція фундаментної плити	100 м2	1,68	14,6	1	2	Ізолювальник	1	-	-
5-7	Бетонування конструкцій підземного гаража	100 м3	14,41	1207	38	2	Комплексна бригада по бетонуванню	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
7-8	Монтаж введень в будівлю	м	130	50	4	2	Бригада сантехніків	6	Кран КБ-674м	1
7-9	Зворотна засипка ґрунту	1000 м3	944	18	3	2	Комплексна бригада	1	Трамбівка Бульдозер	1
9-10	Бетонування конструкцій 1 - 4 поверхів	100 м3	4,32	956	27	2	Комплексна бригада по бетонуванню	18	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1

10-11	Бетонування конструкцій 5 - 10 поверхів	100 м3	6,48	1871	58	2	Комплексна бригада по бетонуванню	16	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
10-12	Штукатурний - плиткові роботи	100 м2	97,6	7000	145	2	Комплексна бригада штукатурів	24	Штукатурна станція	1
10-13	Улаштування конструкції підлог	100 м2	171,68	3635,4	151	2	Бетонник -3р Тепло-ізолювальник - 3р	6 6	Бетононасос СБ- 126 Кран КБ-674м	1 1
10-14	Улаштування стінного обгороджування	100 м2	44,5	3824	160	2	Комплексна бригада мулярів	12	Розчинонасос СО-498 Кран КБ-674м	1 1
10-15	Столярні роботи	100 м2	10,9	303,3	101	1	Тесляр 4р	3	Кран КБ-674м	1
11-16	Улаштування покрівлі	100 м2	7,7	612,3	34	1	Комплексна бригада покрівельників	18	Кран КБ-674м	1
16-17	Малярні роботи I етапу	100 м2	17,84	440	22	2	Комплексна бригада малярів	12	Кран КБ-674м	1
16-19	Настилка підлог	100 м3	171,68	1764,3	49	2	Комплексна бригада плиточників	18	Кран КБ-674м	1
17-20	Малярні роботи II етапу	100 м2	75,33	520	26	2	Комплексна бригада малярів	10	Кран КБ-674м	1
20-21	Улаштування отмостки	100 м2	3,43	179	15	2	Бетонник 4	6		
21-22	Здача об'єкту	шт	1	-	5	1	Головний інженер, ИТР	5	-	-
	Благоустрій території	%	0,8	214,5						
1-20	Інші роботи	%	5	1340,6	115	1		5		
Всього по об'єкту				28367,68	403					

На підставі відомості об'ємів робіт (таблиці 4.1) і картки визначника робіт (таблиці 4.2) будуємо сітьовий графік будівництва об'єкту. На рис. 5.1 представлений графік основного періоду будівництва. Розрахунок сітьового графіку вироблений табличним методом з використанням програми «SET» і MS Project 2002.

Сетевой график производства работ

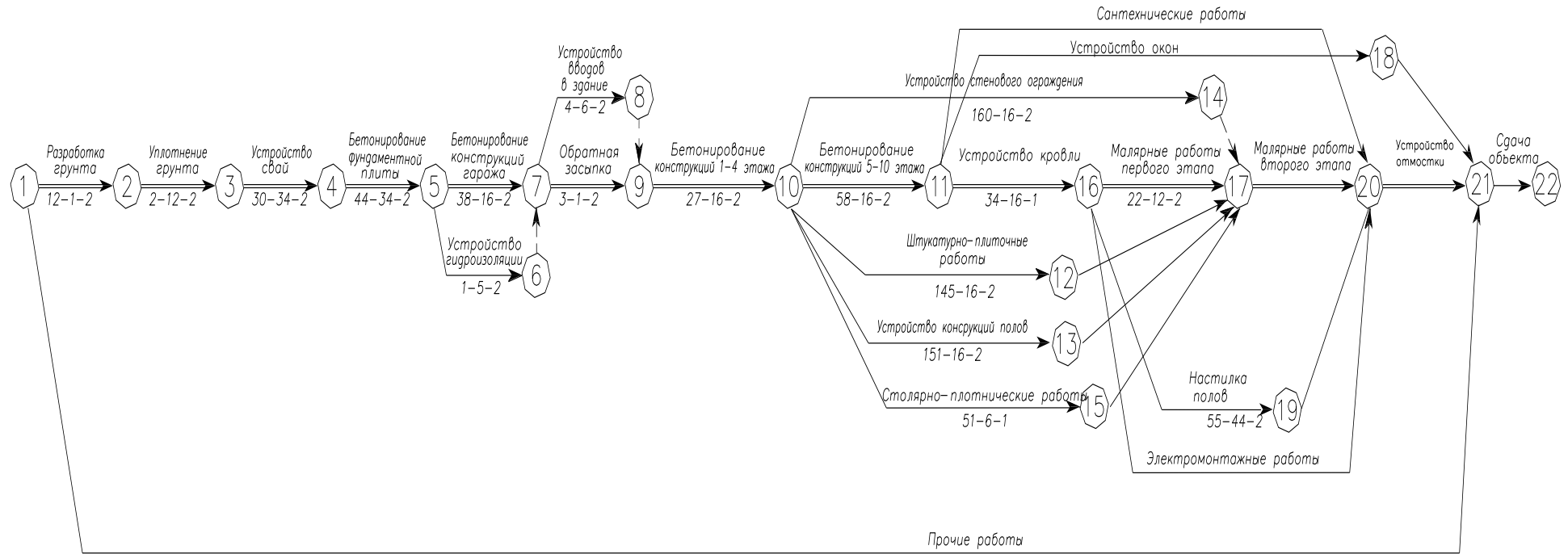


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік

Таблиця 4.3 – Розрахунок сітьового графіка

Нумер роботи	Начало роботи	Кінець роботи	Ресурс	Тривалість	Ранее начало	Ранее закінчення	Познее начало	Познее закінчення	Загальний резерв, R	Частний резерв	Критичний шлях	Тск	Нск
1	1	2	1	12	0	12	0	12	0	0	*	0	6
2	1	20	5	112	0	112	248	360	248	248		12	17
3	2	3	12	5	12	17	12	17	0	0	*	17	39
4	3	4	34	30	17	47	17	47	0	0	*	47	39
5	4	5	34	44	47	91	47	91	0	0	*	91	26
6	5	6	5	1	91	92	91	92	0	1		92	21
7	5	7	16	38	91	129	91	129	0	0	*	112	16
8	7	8	6	4	129	133	129	133	0	4		129	7
9	7	9	1	3	129	132	129	132	0	0	*	132	22
10	9	10	16	27	132	159	132	159	0	0	*	133	16
11	10	11	16	58	159	217	159	217	0	0	*	159	70
12	10	12	16	145	159	304	174	319	15	0		210	64
13	10	13	16	151	159	310	168	319	9	0		217	64
14	10	14	16	160	159	319	159	319	0	0	*	251	66
15	10	15	6	51	159	210	268	319	109	0		273	54
16	11	16	16	34	217	251	217	251	0	0	*	300	48
17	12	17	0	0	304	304	319	319	15	15		304	32
18	13	17	0	0	310	310	319	319	9	9		310	16
19	14	17	0	0	319	319	319	319	0	0	*	319	10
20	15	17	0	0	210	210	319	319	109	109		345	6
21	16	17	12	22	251	273	297	319	46	46		360	5
22	16	18	6	49	251	300	251	300	0	19		365	0
23	17	19	10	26	319	345	319	345	0	0	*		
24	19	20	6	15	345	360	345	360	0	0	*		
25	20	21	5	5	360	365	360	365	0	0	*		

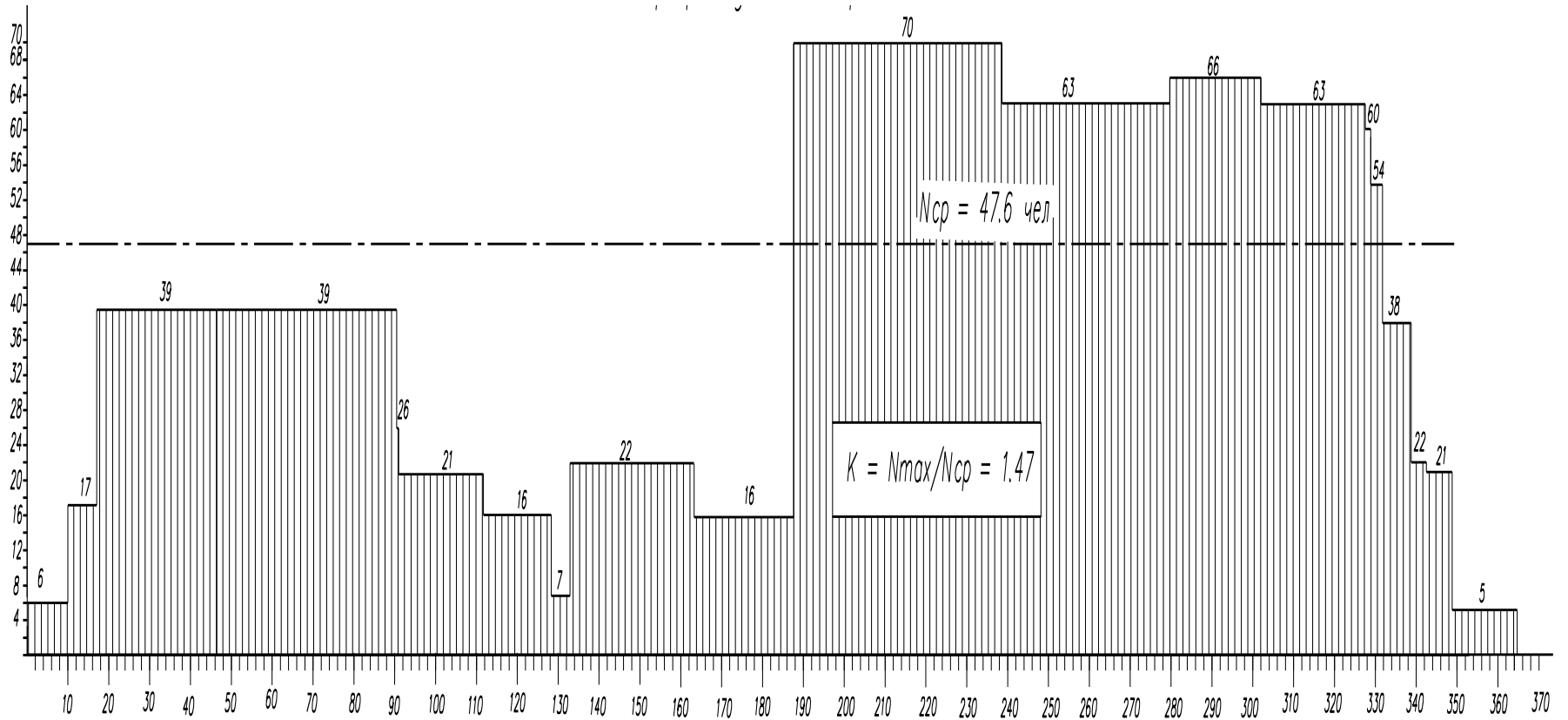


Рисунок 4.2 – Графік руху робітників

4.5 Проектування будгенплану

Проектування будгенплану починаємо з нанесення ситуаційного плану місцевості, тобто в необхідному масштабі викреслюємо існуючі будівлі, комунікаційні лінії, автодороги, проектовану будівлю. Потім передбачувану зону будівництва обмежуємо огорожею.

Розташовуємо, осі підкранових шляхів уздовж довшої сторони будівлі на відстані 1,2 м від підземної частини.

Визначимо небезпечну зону роботи крану КБ-674м :

$$R_{оп} = L_{кр} + 0,5L_{г.мах} + L_{без} \dots\dots\dots(4.1)$$

де $L_{кр}=40$ м, $L_{г.мах}=3$ м, $L_{без}=10$ м, тоді

$$R_{оп} = 40 + 0,5 \times 3 + 10 = 61,5 \text{ м}$$

Монтаж необхідних елементів вироблюваний з однієї стоянки. У зоні дії крану КБ-674м розташовуємо склади відкритого типу.

Дороги проектуємо шириною 3.5 м, з необхідними розширеннями для розвантаження матеріалів на приоб'єктні склади. Відстань від тимчасових доріг до будівлі, що зводиться, 8-10 м, до складів 1 м

Після цього показуємо розташування комунікацій використовуваних при виробництві робіт. Тимчасовий водопровід запроектований уздовж доріг на відстані від них 2.5 м На території будівництва розташовано три пожежників гідранта з пожежними щитами. Будмайданчик має два в'їзди і два виїзди, що на випадок пожежі забезпечить вільний під'їзд пожежних машин і під'їзд до будь-якої ділянки.

Тимчасові будівлі розташовані згідно з номенклатурою поза небезпечною зоною крану і підйомників, до них здійснено підведення необхідних комунікацій (водопровід, каналізація, електроенергія, телефон). По усьому периметру обгороджування передбачена повітряна низьковольтна електромережа для освітлення території сім'ю освітлювальними вежами.

Від запроєктованої трансформаторної підстанції, призначеної для обслуговування будівлі, що зводиться, проведена високо вольтова лінія і розташовані розподільні шафи в місцях споживання електроенергії.

Будівля, що так зводиться, є будівлею підвищеної поверховості, то при його будівництві передбачаємо вантажопасажирські підйомники для доставки робочих і неважких матеріалів до робочих місць.

4.6 Розрахунок потреби в транспортних засобах

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

$$M = Q_{\text{доб}}/q_{\text{доб}} \dots \dots \dots (4.2)$$

Де $Q_{\text{доб}}$ - добовий вантажопотік цього виду вантажу, т.

$$Q_{\text{доб}} = Q_p/T_p \dots \dots \dots (4.3)$$

$q_{\text{доб}}$ – кількість вантажу, який перевозиться транспортним засобом за одну добу, т.

$$q_{\text{доб}} = q_f T_m K_T / t_{\text{ц}} \dots \dots \dots (4.4)$$

q_f - фактична маса вантажу, який перевозять.

T_m - тривалість розрахункового періоду роботи транспорту.

K_T - коефіцієнт змінності.

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

$$t_{\text{ц}} = t_n + 2L/v + t_m \dots \dots \dots (4.5)$$

Де t_n - тривалість позруочно - розвантажувальних робіт, ч.

L - відстань перевезення вантажу, км.

V - середня швидкість при перевезенні вантажу, км/ч.

t_m - тривалість маневрів автомобіля при вантаженні і розвантаженні вантажу.

Розрахунок виконаний для матеріалів необхідних для виробництва робіт, результати розрахунку зводимо в таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 - Потреба в транспортних засобах

Найменування вантажу	Кількість вантажу, який потрібний для перевезення, т. Qp	Тривалість розрахункового періоду, дн. Тр	Добовий вантажопоплік, Qдоб	Фактична маса вантажу, що перевозиться, qфак	Тривалість циклу, тц	Кількість вантажу, який перевозиться за добу, т.	Кількість одиниць транспорту, шт. М	Кількість днів для перевезення, дн. Т	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
Сходові майданчики	35,8	85	0,42	8,48	2,51	17,87	1	2	МАЗ - 504А з ПФ- 2124	11,5
Сходові марші	44,88	85	0,52	8	2,51	16,86	1	3	МАЗ - 504А з ПФ- 2124	11,5
Вікна з металопластика "Renau"	30,25	101	0,3	1	2,51	2,1	1	14	МАЗ - 504А з УПП (III) - 1207	11,5
Двері з металопластика "Renau"	57,2	101	0,566	1,5	2,51	3,16	1	18	МАЗ - 504А з УПП (III) - 1207	11,5

4.7 Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику

Відповідно до "Гігієнічних вимог до пристрою і устаткування санітарно - побутових приміщень для робітників будівельних і будівельно-монтажних організацій" склад санітарно - побутових приміщень при кількості тих, що працюють в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинен відповідати даним, приведеним в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Склад санітарно-побутових приміщень

Найменування приміщень	Призначення
Вбиральні	Для усіх робітників
Умивальні	Для усіх робітників
Душові	Для усіх робітників
Туалети	Для усіх робітників
Приміщення для сушки спецодягу і взуття	Для усіх робітників
Приміщення для особистої гігієни жінок	При загальній кількості жінок 100 і більше

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

Приміщення для сушки спецодягу повинні мати площу з розрахунку 0,2 м² на того, що кожного працює, користується сушкою в найбільш численній зміні. Вони забезпечуються опалювальними установками.

Туалети розміщуємо на відстані не більше 100 м від найбільш видаленого робочого місця. Кількість унітазів в туалетах встановлюється залежно від кількості тих, що працюють в одній зміні.

Питні установки розміщуємо на відстані не більше 75 м від робочих місць. Роздача води виробляється за допомогою фонтанчиків. Душові обладналися в спеціально обладнаних вагонах з розрахунку одна душова сітка на 5 чоловік при розрахунковій дії душової 45 хвилин після кожної зміни.

Визначаємо кількість працівників:

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06 \dots \dots \dots (4.6)$$

$$N_{\text{общ}} = (70 + 6 + 4 + 2) * 1,06 = 87 \text{ чол}$$

З них приймаємо, що чоловіків 52 чол, а жінок 35 чол.

Таблиця 4.6 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд.

№	Будівля	Розрахункова к-ть робітників, чол.	Норма на того, що 1 працює, м2	Розрахункова площа, м2	Розміри споруди, м	Корисна площа, м2	Тип будівлі	Кількість будівель і споруд
1	Кантора	6	4	20	9*2,7	22	П	2
2	Диспетчерська	6	7	14	6*2,7	14,5	К	3
3	Кімната відпочинку	87	0,24	17,1	9*2,7	22	П	1
4	Вбиральня (М)	52	0,8	40	9*2,7	22	П	1
5	Вбиральня (Ж)	35	0,8	16,8	9*2,7	22	П	1
6	Душова (М)	52	0,43	17,2	9*2,7	22	П	1
7	Душова (Ж)	35	0,43	7,8	9*2,7	22	П	1
8	Сушарка	52	0,2	11,6	9*2,7	22	П	1
9	Приміщення для обігріву	52	0,1	5,8	9*2,7	22	К	1
10	Буфет	87	0,3	21,3	9*2,7	22	П	1
11	Медпункт	87	0,1	7,1	9*2,7	22	К	1
12	Туалет (М)	52	0,07	3,5	6*2,7	14,5	К	1
13	Туалет (Ж)	35	0,09	1,9	6*2,7	14,5	К	1
14	Сторожова будка	-	-	-	3*2,7	7,25	К	2

4.8 Організація складського господарства на буд майданчику

Для розрахунку площ складів складаємо перелік основних матеріалів що вимагають складування на території будмайданчика.

Для кожного із складованих матеріалів визначуваний тип складу, залежно від характеру матеріалу.

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

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.7.

Таблиця 4.7 - Розрахунок площ складів

Найменування матеріалів і виробів	Тривалість споживання, дн.	Потреба		Коефіцієнти		Запас матеріалів	Розрахунковий запас матеріалів	Площа складу		Фактична площа складу, м ²	Тип складу
		Загальна	Добова	Вступу матеріалів	Споживання матеріалів	Норма, дн		Норма, м ²	Розрахунковий, м ²		
	T	Робщ	Рсут	K1	K2	Tн	Рскл	q	Sp	Sф	
Збірні залізобетонні конструкції	85	330,37 м ²	5,55м ²	1,1	1,3	5	27,75 м ²	2	13,87	23,12	Відкр
Цеглина	160	90 тыс	5,27 тыс	1,1	1,3	5	6,35тыс	2,5	10,54	17,56	Відкр
Пісок	101	62 м ³	0,0,87м ³	1,1	1,3	5	4,35м ³	0,7	6,24	10,35	Відкр
Металева опалубка	-	25,6 т	25,6 т	1	1	1	25,6 т	1,8	14,23	20,2	Відкр
Віконні і дверні блоки з металопластика	101	2168 м ²	30,69м ²	1,1	1,3	5	153,5м ²	45	3,41	5,68	Відкр
Металлочерепиця	34	909 м ²	26,7м ²	1,1	1,3	5	133,5м ²	48	2,78	4,63	Відкр
Плитки керамічні	151	4661 м ²	44,14м ²	1,1	1,3	5	220,7м ²	80	2,75	4,59	Відкр
Лінолеум	49	1375 м ²	40,12м ²	1,1	1,3	5	200,6м ²	100	2	3,34	Відкр

4.9 Тимчасове водоспоживання буд майданчика

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

Загальне максимальне водоспоживання води:

$$Q_{\text{общ}} = 0.5 (Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}} \dots \dots \dots (4.7)$$

А. Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} \dots \dots \dots (4.8)$$

Максимальне споживання води на виробничі потреби визначаємо для періоду будівництва, коли одночасно виконуються залізобетонні, кам'яні, штукатурно-плиткові роботи і улаштування стяжки для підлог.

Отже маємо:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{72.5 \cdot 400 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{3,45 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{44 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{43 \cdot 25 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8}$$
$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 5,8 \text{ м}^3$$

Б. Витрата води на господарчо-побутові потреби:

$$Q_{\text{пр}} = \sum \frac{N \cdot q_1 \cdot k_2}{1000 \cdot t} = \frac{60 \cdot 25 \cdot 2}{1000 \cdot 8} + \frac{22 \cdot 40 \cdot 1}{1000 \cdot 0.75} + \frac{60 \cdot 30 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} = 1,8 \text{ м}^3$$

Де ця сума складається з потреб на господарсько-питні, душові установки і буфет.

В. Витрата води на гасіння пожежі :

Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі на будмайданчику складає 10 л/з, тобто:

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

Отже, максимальне споживання на будмайданчику складає:

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}} = 0,5 (5,8 + 1,8) + 36 = 39,8 \text{ м}^3$$

За даними витрати води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{обц}}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 39,8}{\pi \cdot 1,5 \cdot 3600}} = 0,096 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр сталеві труби 100 мм.

На території будмайданчики розміщено три пожежників гідранта з відстанями між собою 70-80 м

4.10 Розрахунок потреби потужності трансформаторів

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- Виявити споживачів електроенергії на площі;
- Встановити необхідну потужність трансформатора
- Вибрати джерело отримання електроенергії;
- Запроектувати електромережу.

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_{\text{тех}} \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum P_{\text{о.в.}} \cdot k_3 + \sum P_{\text{о.н.}} \cdot k_4 \right) \dots \dots \dots (4.9)$$

де P - споживана потужність трансформатора, кВА;

1,1 - коефіцієнт враховує втрати потужності в мережі;

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

$P_{\text{тех}}$ - потрібна потужність на технологічні потреби, кВА;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності;

$P_{\text{о.в.}}$ - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, визначається по питомій потужності на 1м² площі приміщення, кВА;

$P_{\text{о.н.}}$ - потрібна потужність, необхідна для зовнішнього освітлення, визначається по питомій потужності на 1м² площі приміщення, кВА;

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

Результати розрахунків зведені в таблицю 6.8. Після підрахунку необхідної потужності трансформатора вибираємо трансформаторну підстанцію ТМ – 180/110

Повітряні лінії електропередач влаштовуємо уздовж проїздів, що дає можливість використовувати стовпи для зовнішнього освітлення. Низьковольтна мережа на будівельному майданчику запроектована чотирьох дротяна – три фазові дроти і один нульовий (380/280 В).

Тимчасову електромережу влаштовуємо на опорах з відстанню близько 20 – 25 м.

Кількість електроенергії, що витрачається на будівельному майданчику, враховують за допомогою електролічильника встановленого в трансформаторній підстанції.

Таблиця 4.8 – Розрахунок потреб потужності електроенергії

Споживач	Одиниця виміру	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту	Коефіцієнт потужності	Потрібна потужність, кВА
А. Виробничі потреби.							
Кран КБ-674м	ШТ	1	171	171	0,5	0,6	142,5
Зварювальний апарат змінного струму СТЭ-24	ШТ	2	54	108	0,35	0,4	94,5
Підйомник ПГС- 800	ШТ	2	40	80	0,5	0,6	66,67
Бетононасос СБ- 126	ШТ	1	32,5	32,5	0,4	0,5	26
Розчинонасос СО- 495	ШТ	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Електротрамбівка ПВ-2	ШТ	3	2	6	0,1	0,4	1,5
Глибинний вібратор Н-18	ШТ	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6

Віброрейка СО- 47	ШТ .	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно-затираочная машина	ШТ .	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електрофарбоопульт СО- 61	ШТ .	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор КСЭ- 6	ШТ .	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
Разом по розділу А							335,8
Б. Внутрішнє електроосвітлення.							
Побутові приміщення	100 м2	2,9 2	0,6	1,752	0,8	1	1,4
Контора	100 м2	0,7 3	1,5	1,095	0,8	1	0,98
Склади	100 м2	1,5 3	0,3	0,46	0,35	1	0,16
Разом по розділу Б							2,54
В. Зовнішнє електроосвітлення.							
Охоронне освітлення	1000 м2	6,9 5	1	6,95	1	1	6,95
Робоче освітлення	1000 м2	1,5 6	2,4	3,75	1	1	3,75
<i>Разом по розділу В</i>							<i>10,7</i>
<i>Всього потрібна потужність P1</i>							349,04
<i>Всього потужність P = 1.1 * P1</i>							383,95

4.11 Техніко-економічні показники

Основними чинниками, які впливають на економічність планування і забудови житлових комплексів, є: доцільне використання території; правильний вибір будівлі для забудови; комплексність забудови. Ці чинники взаємозалежні, тому розглядати їх окремо можна тільки умовно. Доцільне використання території житлових комплексів допускає правильно знайдене співвідношення площ, які відводяться під забудову будівлями і використовуваних під озеленення, спортивні майданчики і

тому подібне при максимальній концентрації (щільність) забудови в межах норм.

Для оцінки містобудівних проектних рішень і можливості проведення порівняльного аналізу ступеня економічності і раціональності проектів планування і забудови житлових районів і мікрорайонів виводять техніко-економічні показники, які умовно можна розділити на наступні групи: загальні показники; баланс території житлового району або мікрорайону; вартість будівництва; експлуатаційні витрати.

Таблиця 4.9 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Один. виміру.	Позначення	Величина показника
1	Трудовитрати на об'єкті	чол-дн	$Q_{\text{смп}}$	33571
2	Витрати праці на 1 м ³ будівлі	чол-дн	q	0,74
3	Денне вироблення на одного робітника	тис.грн.	$V=C_{\text{смп}}/Q_{\text{смп}}$	1131,17
4	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	$K=N_{\text{max}}/N_{\text{ср}}$	1,47
5	Енергоозброєність робітника	кВт	E	5,33
6	Показники буд генплану.			
6.1	Довжина:		L	
	- - тимчасових доріг	км		0,22
	- - обгороджування	м		316
	- - інженерних комунікацій:			0,262
	- водопровід	км		0,94
	- каналізація			0,35
	- електромережа			
6.2	Площа забудови будівельного майданчика	100м ²	$S_{\text{застр}}$	28,96
6.3	Площа будівельного майданчика	100м ²	$S_{\text{общ}}$	69,6
6.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$k_{\text{тер}}=S_{\text{застр}}/S_{\text{общ}}$	41,6

5 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

5.1 Загальні положення

Кошторисна вартість будівельних робіт – це сума коштів, обумовлена кошторисними документами, необхідних для виконання робіт відповідно до проекту.

Кошторисна вартість, обумовлена у складі кошторисної документації, є основою для фінансування робіт, а також відшкодування всіх витрат, необхідних для виконання певного обсягу будівельних робіт.

У даний час кошторисна вартість визначається на підставі національного стандарту України (ДСТУ), а саме ДСТУ Б Д.1.1-1-1-2013 «Правила визначення вартості будівництва», затверджених наказом Міністерства регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України.

Інвесторська кошторисна документація – це сукупність кошторисів, відомостей, ресурсів, зводень витрат, пояснювальних записок до них, необхідних для визначення кошторисної вартості певного обсягу будівельних робіт.

Для визначення кошторисної вартості будівництва складається інвесторська кошторисна документація наступних видів:

1. Локальні кошториси є первинними кошторисними документами, складаються на окремі види робіт на підставі обсягів, які були визначені при розробці робочої документації.

2. Об'єктні кошториси – поєднують у своєму складі дані з локальних кошторисів у цілому на об'єкт.

- 3 Кошторисні розрахунки на окремі види витрат – складаються в тих випадках, коли необхідно визначити витрати, не враховані кошторисними нормативами (наприклад, витрати, пов'язані з вилученням земель під

забудову; витрати, пов'язані з одержанням архітектурно-планувальних завдань; витрати, пов'язані з одержанням експертних висновків і т.д.).

4. Зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва – складаються на основі об'єктних кошторисів, об'єктних кошторисних розрахунків і кошторисних розрахунків на окремі види витрат.

5. Зведення витрат – кошторисний документ, що поєднує зведені кошторисні розрахунки вартості будівництва промислового підприємства й об'єктів іншого галузевого призначення. Зведення витрат складають тоді, коли одночасно з будівництвом виробничих об'єктів передбачається будівництво об'єктів житло-цивільного призначення (профілакторіїв, об'єктів побутового обслуговування, доріг). Зведенням витрат можуть об'єднуватися два й більше зведених кошторисних розрахунків вартості на перераховані види будівництва.

6. Відомість кошторисної вартості будівництва й робіт з охорони навколишнього середовища складається в тому випадку, коли при будівництві підприємства або будинку передбачається здійснення заходів, пов'язаних з охороною навколишнього середовища.

До інвесторської кошторисної документації у складі проекту (робочого проекту), що затверджується, додається пояснювальна записка, в якій повинні бути наведені:

- посилання на територіальний район, де виконуються будівельні роботи;
- відомості про те, з якого року введено норми, та про ціни, в яких складено інвесторську кошторисну документацію;
- обґрунтування для складання розрахунків інших витрат;
- розміри кошторисного прибутку;
- посилання на документи, відповідно до яких розробляється інвесторська кошторисна документація;
- розрахунок розподілу коштів за напрямками капітальних вкладень (для житлово-цивільного будівництва).

6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Загальні відомості про охорону праці

Питання трудового законодавства, техніки безпеки і промислової санітарії в нашій країні поставлені на наукову основу. З цією метою створені і працюють спеціальні науково-дослідні установи, які вивчають умови праці робітників різних галузей промисловості і будівництва, узагальнюють їх і дають рекомендації щодо їх поліпшення.

Продуктивність праці робітників значною мірою залежить від впровадження у виробництво нових машин і механізмів, нової технології виконання робіт, правильної організації робочих місць, культури виробництва і виконання вимог техніки безпеки і промислової санітарії. Кожна будівельна організація щороку складає плани заходів з охорони праці, а також колективний договір. У договорі зазначено, що адміністрація зобов'язана виконувати всі положення трудового законодавства, які стосуються питань праці і заробітної плати, робочого часу і відпочинку, матеріального стимулювання і охорони праці, передбачати необхідні заходи з техніки безпеки, забезпечувати робітників спецодягом, індивідуальними засобами захисту. У ньому також вказано обов'язки профспілкової організації в цьому напрямі.

Для забезпечення нормальних умов праці регламентується тривалість робочого дня, необхідні перерви під час робочого дня, щорічні оплачувані відпустки робітників і службовців тощо. Тривалість робочого дня робітників і службовців будівельних організацій становить 8 год при п'ятиденному робочому тижні з двома вихідними днями (41 робоча година на тиждень). Для робітників деяких професій із шкідливими умовами праці встановлено скорочений робочий день - 7 год (36 год на тиждень) Робочий

день підлітків віком 16 - 18 років за тих самих умов не повинен перевищувати 7 год (36 год на тиждень).

Заборонено використовувати працю підлітків на шкідливих, важких і небезпечних роботах. Підлітки допускаються на постійні роботи, пов'язані з пересуванням і перенесенням вантажів, лише тоді, коли ці операції є складовими основної роботи за фахом і не перевищують 1/3 робочого часу. При цьому маса вантажу для підлітків жіночої статі повинна становити не більш як 10 кг, а для чоловічої статі - 16,5 кг.

Не допускаються до виконання шкідливих і важких робіт (кесонні, каменотесі, варіння асфальту тощо) також жінки, що працюють на будівництві, їм дозволяється вантажити або розвантажувати лише штучні або сипкі вантажі (цегла, пісок, глина), а також періодично переносити по рівній поверхні вантажі масою не більше ніж 15 кг. У разі піднімання жінкою вантажу на висоту понад 1,5 м або переміщення його постійно протягом робочого дня маса вантажу не повинна перевищувати 10 кг.

Вагітним жінкам і жінкам, що мають дітей віком до 1,5 року, не дозволяється працювати у додатковий (після роботи) і нічний час, а також у вихідні і святкові дні.

Особливе значення для здоров'я робітника має правильний відпочинок. Тому відпочинок під час робочого дня, робочого тижня, а також тривалість щорічних відпусток суворо регламентується законодавством. Під час робочого дня, але не пізніше ніж через 4 годин після його початку, працівникам надається обідня перерва, яка повинна тривати не менш як 30 хв. Взимку при температурі - 20 °С через кожну годину роботи робітникам надається десятихвилинна перерва. При температурі - 25 °С також надаються перерви і робочий день скорочується на 1 годину, а при температурі нижче - 30 °С працювати забороняється.

Відпустки надаються лише тим працівникам, які відпрацювали в даній будівельній організації не менше 11 міс. Тривалість відпустки

робітників становить 24 робочих дні. Підлітки відпочивають лише в літній період року протягом повного календарного місяця.

Стан охорони праці в будівельних організаціях контролюють представники спеціальних органів державного контролю: Держнаглядохоронпраці, технічної інспекції профспілок, санітарної інспекції, а також громадські уповноважені. З цією метою вони регулярно перевіряють будівельні організації, вказують представникам адміністрації на недоліки в організації заходів з охорони праці, вимагають їх усунення і допомагають комітетам профспілок в їхній роботі, спрямованій на поліпшення умов праці робітників.

6.2 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць

Перед початком роботи в місцях, де є виробнича небезпека (поза зв'язком з характером виконуваної роботи), відповідальний виконавець робіт видає наряд-допуск на виробництво робіт підвищеної небезпеки. На об'єкті будівництва виділені приміщення для розміщення аптечок з медикаментами, носилок, фіксувальних шин і інших засобів, для надання першої допомоги потерпілим. При виробництві будівельно-монтажних робіт дотримані вимоги ГОСТ 12.3.002-75 і передбачена технологічна послідовність виробничих операцій так, щоб попередня операція не була джерелом небезпеки при виконанні наступних.

Вживані при виробництві СМР машини, устаткування і технологічне оснащення за своїми технічними характеристиками відповідають умовам безпечного виконання робіт. Полімерні матеріали і вироби застосовуються відповідно до переліку, затвердженого Мінохоронздоров'я України. Імпортні полімерні матеріали і вироби застосовуються тільки за узгодженням з органами Державного

санітарного нагляду і за наявності затвердженої в установленому порядку інструкції по їх застосуванню.

Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць забезпечує безпеку праці робіт, що працюють на усіх етапах виконання. Усі територіально відособлені ділянки забезпечені телефонним зв'язком, як показано на будгенплані, лист 8

При організації будівельного майданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів будівельних машин і транспортних засобів, проходів для людей встановлені небезпечні для людей зони, в межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі чинники. Зони постійно діючих небезпечних виробничих чинників щоб уникнути доступу сторонніх осіб захищені захисними обгороджуваннями, що задовольняють ГОСТ 23407-78. Зони потенційно діючих небезпечних виробничих чинників захищені сигнальними обгороджуваннями, що задовольняють вимогам ГОСТ 23407-78. Конструкції обгороджувань і їх розташування вказані в проекті на листі 7.

У в'їздів на будівельний майданчик встановлені схеми руху засобів транспорту, а на узбіччях доріг і проїздів - добре видимі дорожні знаки, що регламентують порядок руху транспортних засобів. Швидкість руху автотранспорту поблизу місць виробництва робіт не повинна перевищувати 10 км/ч на прямих ділянках і 5 км/ч на поворотах.

Згідно ГОСТ 12.4.059-78 висота обгороджування (перила) від основи до поручня (горизонтального елемента) має бути не менше 1.1 м. Для попередження падіння інструменту, матеріалів, відходів з настилу встановлена бортова дошка заввишки 0.15 м від рівня настилу. Відстань від бортової дошки до проміжного елемента обгороджування - 0.4 м

Подача матеріалів, будівельних конструкцій і вузлів устаткування на робочі місця здійснюється в технологічній послідовності, що забезпечує безпеку робіт. Складувати матеріали і устаткування на робочих місцях так, щоб вони не створювали небезпеку при виконанні

робіт і не утрудняли проходи. Матеріали (конструкції, устаткування) розміщені на вирівняних майданчиках, прийняті заходи проти мимовільного зміщення, просіла, осипання і розкочування складованих матеріалів.

6.3 Експлуатація будівельних машин

Особи, відповідальні за зміст будівельних машин в робочому стані, зобов'язані забезпечувати проведення їх технічного обслуговування і ремонту відповідно до вимог експлуатаційних документів заводу - виконавця. До початку роботи із застосуванням машин керівник робіт визначає схему руху і місце установки машин, місця і способи занулення (заземлення) машин, що мають електропривод. Місце роботи машин визначене так, щоб було забезпечено простір, достатній для огляду робочої зони і маневрування. Значення сигналів, що подаються в процесі роботи або пересування машини, роз'яснити усім особам, пов'язаним з її роботою. При експлуатації машин прийняті заходи, застережливі їх перекидання або мимовільне переміщення під дією вітру або за наявності ухилу місцевості. Монтаж (демонтаж) машин виробляти відповідно до інструкції заводу-виконавця і під керівництвом особи, відповідальної за технічний стан машин.

На будівельному майданчику, згідно з розрахунками приведеним в розділах 5 і 6, основним механізмом є кран КБ-674м з $R_{\max}=40\text{м}$. Визначимо небезпечну зону крану КБ-674м :

$$R_{\text{оп.з.}} = R_{\text{max}} + L_{\text{эл}} / 2 + 10 = 40 + 3/2 + 10 = 51,5 \text{ м} \dots \dots \dots (6.1)$$

де 10м - зона падіння вантажу для крану заввишки більше 20м.

Небезпечна зона падіння вантажу на будівельному майданчику відмічена попереджувальними знаками.

Для виробництва внутрішніх робіт проектом виробництва робіт передбачено два вантажопасажирські підйомники з $Q = 800 \text{ кг}$ і

максимальною висотою підйому $H_{\max}=74.1$ м Визначимо небезпечну зону підйомника :

$$L_{\text{он}} = 5 + (H_{\max} - 20) / 15 = 5 + (74,1 - 20) / 15 = 8.67 \text{ м} \dots \dots \dots (6.2)$$

6.4 Визначення стійкості баштового крану

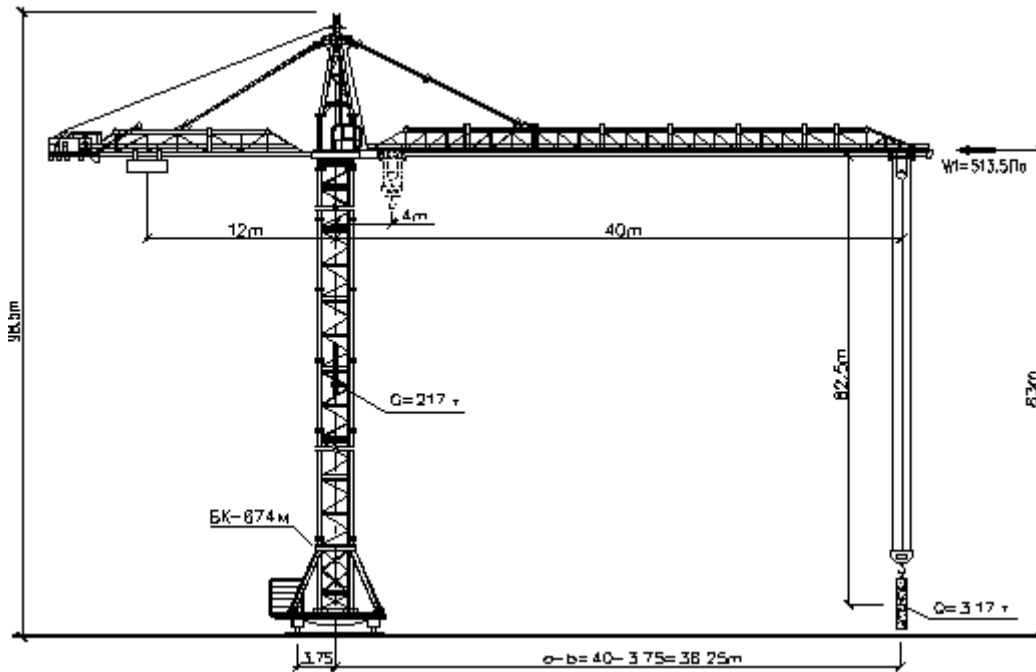


Рисунок 6.1. Визначення стійкості крану.

При розрахунку стійкості крану вежі повинна виконуватися умова:

$$\frac{M_{\text{уд}}}{M_{\Gamma}} \geq 1,15, \dots \dots \dots (6.3)$$

де $M_{\text{уд}}$ – утримуючий момент;

M_{Γ} – вантажний момент

Найважчі монтажні елементи - елементи покрівлі будівлі, - металеві гнуті балки $Q=3,16$ т, що монтуються краном вежі КБ-674м.

Визначимо тиск вітру :

на висоті 83 м : $W_1=q*k_1*c=450*1.63*0.7=513,5$ кПа

на висоті 45 м : $W_2=q*k_2*c=450*1.26*0.7=396,9$ кПа

Задані параметри: $V=0.5$ м/с, $n=0.2$ мин⁻¹, $t=5$ с/

Вантажний момент:

$$M_z = \frac{Q}{2}(a-b) = \frac{3.17}{2}(40-3.75) = 114.92 \text{ тм} \dots\dots\dots(6.4)$$

Утримуючий момент:

$$M_{y\partial} = M_g - M_{u.c.} - M_u - M_{\text{вєтр.}} \dots\dots\dots(6.5)$$

Поновлюючий момент:

$$M_g = G \cdot b = 217 \cdot 3.75 = 813.75 \text{ тм} \dots\dots\dots(6.6)$$

Момент від дії відцентрових сил :

$$M_{u.c.} = Q \cdot n^2 \cdot a \cdot \rho_1 / (900 - n^2 \cdot H) = 3.17 \cdot 0.2^2 \cdot 40 \cdot 83 / (900 - 0.2^2 \cdot 82.5) = 0.48 \text{ тм} \quad (6.7)$$

Момент від сили інерції при гальмуванні вантажу, що опускається, :

$$M_u = Q \cdot v \left(\frac{a-b}{gt} \right) = 3.17 \cdot 0.5 \cdot \left(\frac{40-3.75}{9.81 \cdot 5} \right) = 1.18 \text{ тм} \dots\dots\dots(6.8)$$

Вітровий момент:

$$M_{\text{вєтр.}} = M_{\text{в.к.}} + M_{\text{в.з.}} = w \cdot \rho + w_1 \cdot \rho_1 = 513.5 \cdot 83 + 396.9 \cdot 45 = 60481 \text{ Нм} = 6.05 \text{ тм} . \quad (6.9)$$

Утримуючий момент:

$$K = \frac{M_{y\partial}}{M_z} = \frac{805.04}{114.92} = 7.005 \geq 1,15 \dots\dots\dots(6.10)$$

стійкість забезпечена.

6.5 Техніка безпеки при виконанні будівельних робіт

Земляні роботи. До початку виробництва земляні робіт в місцях розташування діючих підземних комунікацій розроблені і узгоджені з організаціями, що експлуатують ці комунікації, заходи за безпечними умовами праці, а розташування підземних комунікацій позначені відповідними знаками. Виробництво земляних робіт в зоні діючих підземних комунікацій здійснюється під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра. Грунт, витягнутий з котловану розмішувати на відстані не менше 1.5 м від бровки виїмки. Розробляти грунт в котловані "підкопом" не допускається. Валуни і камені, а також відшаровування

грунту, виявлені на укосах, видалити. Перед допуском робітників в котлован перевірити стійкість укосів.

Профіль укосу в піщаних ґрунтах при глибині виїмки 10.4 м має криволінійну форму і змінну крутизну. Крутизна профілю знижується від 1:0.2 у поверхні до 1: 1.36 біля основи виїмки, що відповідає 13.6 м горизонтальної проекції.

Вантаження ґрунту на автосамоскиди виробляти з боку заднього або бічного борту, а не через кабінку водія. Пересування екскаватора із завантаженим ковшем забороняється.

Одностороння засипка пазух у фундаментів допускається після здійснення заходів, що забезпечують стійкість конструкцій.

Бетонні і залізобетонні роботи. Опалубка, вживана для зведення монолітних залізобетонних конструкцій, виготовляється і застосовується відповідно до технологічної карти на виробництво залізобетонних робіт, розробленою в розділі 3 «Проектування технологічних рішень проекту». Розміщення на опалубці устаткування і матеріалів, не передбачених ППР (розроблений в розділі 5, «Проектування організаційних рішень проектів»), а також перебування людей, що безпосередньо не беруть участь у виробництві робіт на настелі опалубки, не допускається. Розбирання опалубки виробляється (після досягнення бетоном заданої міцності) з дозволу виробника робіт.

Заготівлю і обробку арматури виконувати в спеціально призначених для цього і відповідно обладнаних місцях. У місцях складування опалубки ширина проходів має бути не менше 1 м.

Щодня перед початком укладання бетону в опалубку перевіряти стан тари, опалубки і засобів підмашування. Виявлені несправності негайно усувати.

Покрівельні роботи. Допуск робітників до виконання покрівельних робіт дозволяється після огляду виконробом або майстром спільно з бригадиром справності конструкцій даху і обгороджувальних, що несуть.

При виконанні робіт на даху робітники застосовують запобіжні пояси. Місця закріплення запобіжних поясів мають бути вказані майстром або виконробом. Трапи на час роботи закріплені. Не допускається виконання покрівельних робіт під час ожеледі, туману, що виключає видимість в межах фронту робіт, грози і вітру швидкістю 15 м/з і більше. Елементи і деталі покрівель, у тому числі ланки водостічних труб, сливи, звиси і тому подібне подавати на робочі місця в заготовленому виді.

Роботи електрозварювань. Місця виробництва робіт електрозварювань звільнені від матеріалів, що згорають, в радіусі не менше 5 м, а від вибухонебезпечних матеріалів і установок - 10 м. При різанні елементів конструкцій прийнято заходи проти випадкового обвалення відрізаних елементів. Для підведення зварювального струму до електроутримувачів і пальників для дугового зварювання застосовані ізольовані гнучкі кабелі, розраховані на надійну роботу при максимальних електричних навантаженнях з урахуванням тривалості циклу зварювання. Металеві частини устаткування електрозварювання, що не знаходиться під напругою, а також зварювані вироби і конструкції на увесь час зварювання заземлені, а у зварювального трансформатора, окрім цього, сполучений закріплюючий болт корпусу із затиском вторинної обмотки, до якого підключається зворотний дріт.

При виробництві зварювальних робіт на висоті робітники застосовують запобіжні пояси, що кріпляться до металевих петель, вмонтованих в стіни будівлі. Місця зварювання захищаються ширмами.

Виробництво робіт електрозварювань під час дощу або снігопаду за відсутності навісів над устаткуванням електрозварювання і робочим місцем електрозварника не допускається.

Оздоблювальні роботи. Засоби підмашування, вживані для штукатурних або малярних робіт, в місцях, під якими ведуться інші роботи або є прохід, повинні мати настил без проміжків.

Тару з вибухонебезпечними матеріалами (лаки, нітрокраски і тому подібне) під час перерв в роботі закривати пробками або кришками і відкривати інструментом.

Місця, над якими виробляються скляні роботи, захищені. До початку скляних робіт візуально перевірити міцність і справність віконних палітурок.

6.6 Пожежна безпека

Усі будівлі і приміщення повинні своєчасно очищатися від горючого сміття і постійно міститися в чистоті. Термін очищення встановлюється інструкціями.

У разі перепланування приміщень, зміни їх функціонального призначення необхідно дотримуватися протипожежних вимог діючих нормативних документів будівельного і технологічного проектування. Не допускається зниження проектних меж вогнестійкості конструкцій і погіршення умов евакуації людей.

Приступати до реконструкції, переплануванню приміщень дозволяється тільки за наявності проектної документації, яка пройшла попередню експертизу (перевірку) на відповідність нормативним актам пожежної безпеки з позитивним результатом в органах державного пожежного нагляду.

Отвори в протипожежних стінах, перегородках і перекриттях мають бути обладнані захисними пристосуваннями (протипожежні двері, вогнезахисні клапани, водні завіси і ін.) для перешкоди поширення вогню і продуктів горіння.

Не допускається встановлювати які-небудь пристосування, які перешкоджають нормальному закриттю протипожежних і проти димних дверей, а також знімати пристосування для їх само закриття.

Ушкодження вогнезахисних покриттів (штукатурки, спеціальних фарб, лаків і так далі) будівельних конструкцій, горючих обробних і теплоізоляційних матеріалів, воздуховодів, металевих опор і перегородок повинні негайно усуватися.

У підвальних і цокольних поверхах не допускається:

- розміщення взривопожароопасних виробництв, зберігання і використання ЛВЖ і ГВ, вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, карбїду кальцію і інших речовин, які мають підвищену взривопожароопасность;
- розміщення складів горючих матеріалів, майстерень, де використовуються горючі матеріали, а також інших господарських приміщень, якщо вхід в них не ізольований від загальних евакуаційних сходових клітин.

Не дозволяється використовувати горища, технічні поверхи і приміщення (вентиляційних камер, електрощитові) під виробничі ділянки, для зберігання продукції, устаткування, меблів і інших предметів.

Будівля обладнана протипожежними дверима, підземні гаражі і офісно-торговельні приміщення оснащені автоматичною системою пожежогасінні.

Дверей горищ, технічних поверхів, венткамір, електрощитових, підвалів мають бути закритими. На дверях необхідно вказувати місце зберігання ключів. Вікна горищ, технічних поверхів, підвалів мають бути зашклені.

Незадимлювані пожежні сходи на перепадах висот і обгороджуванні на покрівлі будівлі повинні підтримуватися постійно в справному стані.

Протидимний захист. Продукти горіння представляють особливу небезпеку для життя і здоров'я людей вже в початковій стадії розвитку пожежі, після закінчення 1-2 хв. з моменту його виникнення. Тому при

проектуванні будівлі його будівництві і подальшій експлуатації приймаються заходи, які дозволяють унеможливити задимлення, поширення продуктів горіння по вертикальних і горизонтальних каналах і забезпечують видалення продуктів горіння.

Продукти горіння при пожежі поширюються по шахтах, ліфтах, вентиляційних системах, сміттєпроводах і інших каналах, а також через отвори і отвори в конструкціях, що захищають. Особливістю задимлення будівлі підвищеної поверховості є те, що вертикальні канали великої висоти (ліфтові шахти, шахти для прокладення комунікацій, воздуховоди, сходи) створюють сприятливі умови для задимлення усієї будівлі по висоті. Для безпечної евакуації людей в будівлі підвищеної поверховості, створюють незадимлювані сходи.

Незадимляемость сходів досягається пристроєм входу в сходову клітину через повітряну зону. Евакуаційні незадимлювані сходи пов'язані поверхово з ліфтовими холами через повітряний шлюз, забезпечена протипожежною, автоматично такою, що включається вентиляцією і має безпосередній вихід на вулицю (див. рис.7.3).

Розвинений сходово-ліфтовий вузол, обслуговує житлову восьми-квартирну секцію. Вхідні двері квартир виходять до ліфтового холу.

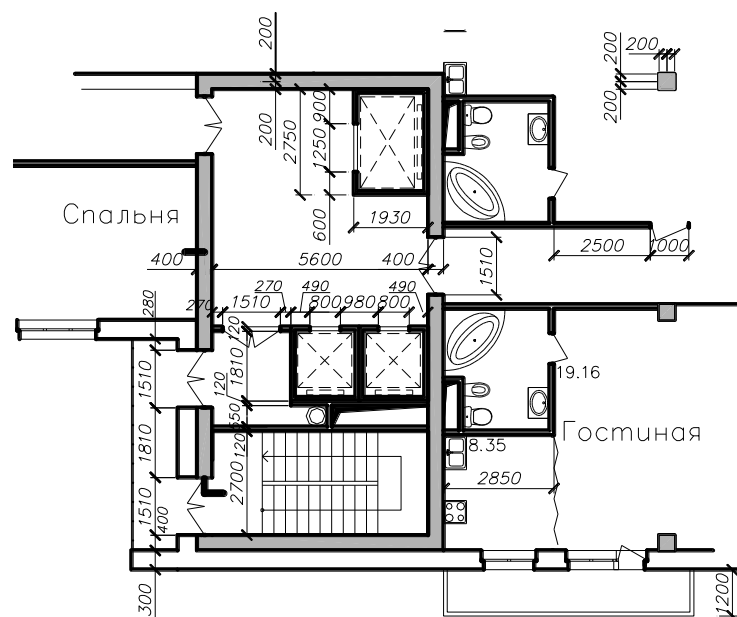


Рисунок 6.2 - Сходово-ліфтовий вузол типового поверху

Противопожежні перешкоди. Противопожежні перешкоди призначені для обмеження поширення пожежі. Межа вогнестійкості протипожежних стін, призначених для розчленовування будівлі на протипожежні відсіки, приймається не менше 2,5 годин і в межах відсіку не менше 0,75 годин. У цій будівлі внутрішні стіни, які ділять відсіки, мають товщину 250 мм, що задовольняє вимогам пожежної безпеки.

Перекрыття над евакуаційними шляхами (коридорами), ходами виконують функцію протипожежної перешкоди.

Перекрыття в будівлі виконані з монолітного залізобетону, по яких укладені плити Rockwool. Цей утеплювач витримує температуру понад 1000°C, що значно підвищує вогнестійкість конструкцій до 3 годин. Негорючість Rockwool схвалена протоколом Інституту пожежної безпеки МВС України.

Розрахунок суцільної залізобетонної плити перекрыття на вогнестійкість по прогріванню зворотної вогню поверхні на 140°C:

Матеріал плити - бетон на гранітному заповнювачі, $\rho_n = 2430 \text{ кг/м}^3$, вологість $u_n = 3.5\%$; товщина плити $\delta = 0.16 \text{ м}$. Теплофізичні характеристики: $\lambda_T = 1.2 - 0.00035 \cdot T \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)}$; $C_T = 0.71 + 0.00084 \cdot T \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)}$. Початкова температура плити $T_n = 20 \text{ °C}$.

Визначаємо щільність бетону в сухому стані:

$$\rho_o = 100 \cdot \rho_n / (100 + u_n) = 100 \cdot 2430 / (100 + 3.5) = 2350 \text{ кг/м}^3 \dots (6.11)$$

Визначаємо розрахункові середні значення теплофізичних характеристик:

$$\lambda_{T, \text{cp}} = 1.2 - 0.00035 \cdot 350 = 1.08 \text{ Вт/(м} \cdot \text{°C)} \dots (6.12)$$

$$C_{T, \text{cp}} = 0.71 + 0.00084 \cdot 350 = 1.004 \text{ Дж/(кг} \cdot \text{°C)} \dots (6.13)$$

$$a_{\text{пр}} = 3.6 \cdot 1.08 / [(1.004 + 0.05 \cdot 3.5) \cdot 2350] = 0.0014 \text{ м}^2/\text{с} \dots (6.14)$$

Визначаємо значення коефіцієнта k : при $\rho = 2350 \text{ кг/м}^3$ $k = 0.62$.

Визначаємо значення коефіцієнтів теплообміну у поверхонь плити:

$$\alpha_o = 1.51 + 577 \cdot S' = 1.51 + 5.77 \cdot 0.625 = 5.12 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°C)} \dots (6.15)$$

$$\alpha_{\tau, л} = 11.44 \cdot S' = 11.44 \cdot 0.625 = 7.15 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots \dots \dots (6.16)$$

$$\alpha_{\tau} = 8.14 + \alpha_{\tau, л} = 8.14 + 7.15 = 15.29 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots \dots \dots (6.17)$$

$$\alpha' = (5.12 + 15.29) / 2 = 10.21 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С}) \dots \dots \dots (6.18)$$

Визначаємо значення критерію B_i :

$$B_i = \alpha' \cdot (\delta + k \cdot \sqrt{\tilde{\alpha}_{i\delta}}) / \lambda_{0,\tilde{\alpha}\delta} = 10.21 \cdot (0.16 + 0.62 \cdot \sqrt{0.0014}) / 1.08 = 1.73 \dots (6.19)$$

Визначаємо значення коефіцієнтів μ_1 і A_1 : при $B_i = 1.73$ $\mu_1 = 2.2272$ і $A_1 = -0.5877$.

Визначається межа вогнестійкості плити за ознакою прогрівання її поверхні, що не обігривається, на 140°С :

$$\tau_0 = 2.3 \frac{(\delta + k \sqrt{a_{i\delta}})^2}{a_{i\delta} \mu_1^2} \lg \frac{A_1}{\frac{140}{1250 - T_H} - \frac{1}{1 + B_i}} = 2.3 \frac{(0.16 + 0.62 \sqrt{0.0014})^2}{0.0014 \cdot 2.2272^2} \lg \frac{-0.5877}{\frac{140}{1230} - \frac{1}{1 + 1.73}} =$$

$$= 4.08 \text{ ч.}$$

Таким чином, межа вогнестійкості суцільної залізобетонної плити перекриття складає 4 години, що досить для такого типу будівель.

Протипожежне водопостачання. Однією з основних умов, яким повинен задовольняти зовнішній водопровід, забезпечення постійного натиску у водонапірній мережі, підтримуваного постійно діючими насосами водонапірної вежі і пневматичними установками, необхідними для початкового гасіння пожежі. У протипожежних водопроводах високого тиску вимагається, щоб на випадок пожежі при включенні стаціонарно встановлених пожежних насосів потрібний натиск у гідрантів був достатній для пожежогасіння без допомоги привозних насосів (на пожежних автонасосах, автоцистернах і мотопомпах). В цьому випадку вимагається, щоб натиск у пожежних гідрантів був достатній для отримання компактного водяного струменя заввишки 10 м з пожежного ствола з насадкою діаметром 19 мм, розташованого на рівні найвищій точці будівлі (подача води виробляється по рукавній лінії діаметром 66 мм і завдовжки 125 м).

Для огорожі води на водопровідній мережі встановлюють пожежні гідранти. Відстань між ними приймається не більше 150 м, а найбільша відстань від гідрантів до обслуговуваної будівлі не перевищує 120 м. Гідранти розташовуються не ближче 5 м від стін будівлі і не більше 2,5 м від бровки дороги (при підземних гідрантах).

6.7 Вимушена евакуація людей з будівлі підвищеної поверховості

Пересування людей як функція властива усім приміщенням будівель і споруд, пов'язаних з перебуванням в них людини. Для більшості приміщень переміщення людей є допоміжною функцією і для її здійснення виділяються спеціальні площі у складі приміщень (проходи між устаткуванням, входи і виходи), а для значної частини приміщень, званих комунікаційними приміщеннями або приміщеннями зв'язку (коридори, сходи, вестибюлі, фойє, кулуари і т. п.), переміщення людей є основним функціональним процесом. Комунікаційні приміщення в будівлях займають значну площу, складову у ряді випадків 30% і більше від робочої площі будівлі. Для великої групи будівель і споруд рух людей є основним функціональним процесом і від його правильної організації залежить їх раціональне об'ємно-планувальне рішення.

На відміну від інших функцій рух людей має ту особливість, що його значення різко міняється в різні періоди експлуатації будівлі. Так, навіть для тих приміщень, де ця функція є лише допоміжною, в період завантаження і евакуації приміщень рух людей стає основною функцією. При завантаженні і евакуації будівлі характерне одночасне переміщення значної кількості людей в одному напрямі.

Особливе значення придбаває рух людей під час виникнення пожежі в будівлі, аварії або якого-небудь стихійного лиха. В цьому випадку від правильної організації руху і стану комунікаційних приміщень залежить

життя людей. Оскільки виникнення пожежі можливе в будь-якому приміщенні, то облік аварійної евакуації людей обов'язковий для будь-якого приміщення і в цілому будівлі або споруди.

Таким чином, створення оптимальних умов для здійснення функціональних процесів, відповідних призначенню будівлі або приміщення, вимагає обліку руху людей, як в умовах нормальної експлуатації будівлі, так і при його аварійній евакуації. Як у тому, так і в іншому випадку слід прагнути до створення оптимальних параметрів ділянок для переміщення людей з комунікаційних приміщень.

Шляхи евакуації жителів під час пожежі - це один з важливих чинників при плануванні будівель, які передбачають необхідну площу сходів, на необхідний потік людей, оскільки паніка є головною причиною більшості людських жертв. Практично мешканці не знають, що необхідно робити, коли виникає пожежа в їх квартирах або коли вони відчують дим від пожежі в сусідній квартирі. Багато хто з них не підозрює, що ліфти відключені, і що шляхами евакуації служать сходи, хоча знають, де розміщені найближчі сходи.

Безпека евакуації досягається наступними конструктивно - планувальними і організаційними рішеннями:

- ширина коридорів на шляху евакуації прийнята 1.8 м (див.рис. 6.2);
- усі двері відкриваються по ходу руху людського потоку;
- ширина сходової клітини 2.4 м;
- усі шляхи евакуації мають рівні вертикальні обгороджування, без елементів тих, що звужують вільну довжину шляху;
- двері на шляхах евакуації - распашні.

Виконаємо перевірочний розрахунок вимушеної евакуації. При виникненні пожежі, людині погрожує небезпека так, як пожежа супроводжується виділенням теплоти, продуктів повного і неповного згорання, токсичних речовин, обваленням конструкцій. Тому необхідно, щоб процес евакуації завершився в необхідний час і безпечно.

Основними параметрами, що характеризують процес евакуації з будівлі, являється:

- D - щільність людського потоку;
- V - швидкість руху людського потоку;
- Q - пропускна спроможність шляху (виходів)
- q - інтенсивність руху.

Люди, рухаючись по евакуаційних шляхах, утворюють людський потік. Розміщення людей в потоці випадкове і мінятися в процесі руху.

$$D = (N_1 \times f_1 + N_2 \times f_2 + \dots + N_n \times f_n) / A \dots \dots \dots (6.20)$$

де N - кількість людей, що мають площу горизонтальної проекції f_n , чол;

f_n - площа горизонтальної проекції людини, м;

$A = V \times L$ - площа шляху евакуаційної ділянки, м

ВИСНОВКИ

1. Не зважаючи на високий темп розвитку та впровадження інноваційних технологій у будівництво, на зміну старим консервативним методом зведення будівель приходить більш нова технологія каркасного-монолітного будівництва.

2. Зведення будівель і споруд з монолітного каркаса - це передова і найбільш затребувана технологія, яка використовується на даний час будівельними компаніями. Основні елементи монолітного каркаса виконуються із залізобетону (несучі конструкції, перекриття, фундамент), а стіни будівлі укладаються цеглою або блоками. Конструкція будівлі в результаті виходить надійної і міцної, володіючи масою переваг.

3. Зведення будівель з монолітного залізобетону дозволяє оптимізувати їх конструктивні рішення, перейти до нерозрізних просторових систем, врахувати спільну роботу елементів і тим самим понизити їх переріз. У монолітних конструкціях простіше вирішується проблема стиків, підвищуються їх теплотехнічні і ізоляційні властивості, знижуються експлуатаційні витрати.

4. Розглянута методика визначення оптимального варіанту способу бетонування для зведення монолітного каркасу житлового будинку в м. Торез. Шляхом економічного порівняння організаційно-технологічних рішень, та керуючись рекомендаціями підрядника обрали варіантів який є більш ефективним.

5. Економічність зведення будівель і споруд з монолітного бетону і залізобетону при застосуванні інноваційних технологій сприяють не лише розвитку монолітного будівництва, але і розробці і впровадженню нових опалубних систем.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное издание. Москва : Изд-во АСВ, 2005. 280 с.
2. Афанасьев А.А. Интенсификация работ по возведению зданий и сооружений из монолитного бетона. Москва : Стройиздат, 1990. 384 с.
3. Афанасьев А.А. Бетонные работы: учеб. для проф. обучения рабочих на пр-ве. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 1991. 288 с.
4. Березовский Б.И., Евдокимов Н.И, Жадановский Б.В. Возведение монолитных конструкций зданий и сооружений. Москва: Стройиздат, 1981. 335 с.
5. Гусаков А.А. Организационно–технологическая надежность строительного производства. Москва: Стройиздат, 1974. 252 с.
6. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. – Київ. 2012. – 94 с. (Інформація та документація).
7. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ. 2016. 52 с. (Інформація та документація).
8. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012–12–01]. Київ., 2012. 13 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013. 88 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ., 2010. 52 с. (Інформація та документація).

- 11.ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ., 2015. 100 с. (Інформація та документація).
- 12.ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Київ., 2015. 28 с. (Інформація та документація).
- 13.ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013 98 с. (Інформація та документація).
- 14.ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011–10–01]. Київ. 2011. 127 с. (Інформація та документація).
- 15.ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. - (Інформація та документація).
- 16.ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфери науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Київ. 2016. 26 с. (Інформація та документація).
- 17.ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Занальні положення та правила складання. [Чинний від 2016–07–01]. Київ. 2016. 16 с. (Інформація та документація).
- 18.Красный Д. Ю., Красный Ю. М. Обеспечение качества при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. Екатеринбург: «Центр качества строительства», 2003. 448 с.
- 19.Кузнєцов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.
- 20.Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. Киев: Будівельник, 1982. 183 с.

21. Олейник П. П. Организация строительного производства. Москва: Изд-во АСВ, 2010. 576 с.
22. Справочник по технологии строительного производства справочник / под ред. В. П. Сабалдырь. Киев : Будівельник, 1985. 215 с.
23. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том 1. Организация и технология строительства / под общ. ред. В. И. Теличенко. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
24. Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен. / под ред. А. И. Менайлюка. К.: Освіта України, 2010. 549 с.
25. Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен. / под ред. А. И. Менайлюка. Киев : Освіта України, 2010. 549 с.
26. Снежко А. П., Батулин Г. М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Киев: Вища школа., 1991 200 с.
27. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник / за ред. В. К. Черненко. Київ: 2010 372 с.
28. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В. К. Черненко, М. Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
29. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для вnz / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.
30. Технология строительного производства: учебник для вузов / за ред. С. С. Атаев, Н. Н. Данилов, Б. В. Прыкин и др. Москва: Стройиздат, 1984. 59 с
31. Технология строительного производства / под общ. ред. О. О. Литвинова и Ю. А. Белякова. Киев: Вища шк., 1984. 479 с.
32. Технология строительного производства справочник / под ред. С. Я. Луцкий, С. С. Атаев. Москва: Высшая школа, 1991 384 с.