

**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: **Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень  
при будівництві онкологічного центру в м. Харків**

Виконав: студент 2 курсу, групи БУД-18-4мз  
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія  
(код і назва спеціальності)

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

**Замай І.В.**

(прізвище та ініціали)

Керівник ст.викл. Данкевич Н.О.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Науковий керівник проф. д.т.н. Павлов І.Д.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Рецензент проф., д.е.н. Анін В.І.

осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціал

Запоріжжя  
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_  
Рівень вищої освіти \_\_\_\_\_  
Спеціальність \_\_\_\_\_  
Освітньо-професійна програма \_\_\_\_\_

Будівництва та цивільної інженерії  
Промислового та цивільного будівництва  
другий магістрський рівень  
(другий (магістерський) рівень)  
192 "Будівництво та цивільна інженерія"  
(шифр і назва)  
"Промислове і цивільне будівництво"  
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ ПЦБ  
проф. Аругюнян І.А.  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ року

**ЗАВДАННЯ**  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Замай Івана Володимировича  
(прізвище, ім'я по батькові)  
Тема роботи (проекту) Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень при будівництві онкологічного центру в м. Харків.  
Відповідальний виконавець роботи Данкевич Н.О., ст. викл.  
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)  
Надзорова особа (науковий керівник роботи) Павлов І.Д., д.т.н., проф.  
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)  
Звержені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1543 - с  
Термін подання студентом роботи 06 січня 2020 р.  
Вихідні дані до роботи основні елементи сітьового планування, завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література  
Міст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)  
Вступ, загальні засади методи і методики оцінки організаційно-технологічних рішень, основні показники визначення ефективності, проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту, скласти пакет інвесторської кошторисної документації, та розробити основні заходи з охорони праці.  
Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)  
Вступ, основні питання дослідження, проектування архітектурних рішень проекту, проектування організаційно-технологічних рішень проекту, розрахунок сітьового графіка та оптимізація використання трудових ресурсів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	за підпис
Розділ 1	Павлов І.Д., д.т.н., проф.		
Розділ 2	Данкевич Н.О., ст. викл		
Розділ 3	Данкевич Н.О., ст. викл		
Розділ 4	Павлов І.Д., д.т.н., проф.		
Розділ 5	Данкевич Н.О., ст. викл		
Розділ 6	Павлов І.Д., д.т.н., проф.		

7. Дата видачі завдання

30 вересня 2019 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів її роботи	Пріоритет
1.	Аналіз сучасних методів і методик оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво	30.09.2019	
2.	Проектування архітектурно-конструктивних рішень проекту	21.10.2018	
3.	Проектування організаційно-технологічних рішень проекту.	11.11.2019	
4.	Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації. Основні питання охорони праці і охорони навколишнього середовища	31.12.2019	
5.	Оформлення та підготовка до захисту	06-12.01.2020	

Студент  
 Керівник роботи/проекту  
 Науковий керівник роботи/проекту  
 Нормоконтроль пройдено

(підпис) Замай І.В.  
 (прізвище та ініціали)  
  
 (підпис) Данкевич Н.О.  
 (прізвище та ініціали)  
  
 (підпис) Павлов І.Д.  
 (прізвище та ініціали)  
  
 (підпис) Данкевич Н.О.  
 (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Замай І.В. Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень при будівництві онкологічного центру в м. Харків.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Н.О. Данкевич Інженерний інститут, Запорізький національний університет. Факультет будівництва і цивільної інженерії, кафедра промислового та цивільного будівництва, 2020.

Проведено аналіз сучасних методів та оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво. Визначена суть та основні елементи сітьового планування та методи оптимізації сітьових графіків.

Запроектувати та розраховані архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення будівництва онкологічного центру в м. Харків.

Побудована та розрахована сітьова модель. За рахунок скорочення довжини критичного шляху та за рахунку раціонального використання ресурсів при будівництві об'єкту виконана оптимізація сітьової моделі.

Обґрунтована надійність прийнятого рішення, та виконана експериментальна перевірка отриманих результатів.

Ключові слова: ТРУДОМІСТКІСТЬ, АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, СІТЬОВА МОДЕЛЬ, ОПТИМІЗАЦІЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Список публікацій магістранта:

1. Замай І.В. Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб. матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів,

магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів II ЗНУ Запоріжжя: II ЗНУ, 2019. Т2. С 75.

## ABSTRACT

Zamay I.V. Improving the efficiency of organizational and technological solutions for the construction of an oncological center in the city of Kharkiv.

Qualification final work for a master's degree in the specialty 192 - Construction and civil engineering, scientific advisor N.A. Dankevich Institute of Engineering, Zaporizhzhya National University Faculty of Civil Engineering and Civil Engineering, Department of Industrial and Civil Engineering, 2020.

The analysis of modern methods and assessment of the impact of organizational and technological solutions on construction production. The essence and basic elements of network planning and methods for optimizing network schedules are determined.

Architectural, structural, organizational and technological solutions for the construction of an oncological center c. Kharkiv.

A network model has been built and calculated. By reducing the length of the critical path due to the rational use of resources during the construction of the facility, the network model was optimized.

The reliability of the decision was justified, and an experimental verification of the results was performed.

Keywords: LABOR INTENSITY, ARCHITECTURAL-DESIGN SOLUTIONS, ORGANIZATIONAL-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS, NETWORK MODEL, OPTIMIZATION, EFFICIENCY.

List of postgraduate publications:

1. Замай І.В. Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень. *Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці.*: зб.

матеріалів доп. участн. XXIV наук.-техн. конф. студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених та викладачів II ЗНУ Запоріжжя: II ЗНУ, 2019. Т2. С 75.

## АНОТАЦИЯ

Замай И.В. Повышение эффективности организационно-технологических решений при строительстве онкологического центра в г. Харьков.

Квалификационная выпускная работа для получения степени высшего образования магистра за специальностью 192 - Строительство и гражданская инженерия, научный руководитель Н.А. Данкевич Инженерный институт, Запорожский национальный университет. Факультет строительства и гражданской инженерии, кафедра промышленного и гражданского строительства, 2020.

Проведен анализ современных методов и оценки влияния организационно-технологических решений на строительное производство.

Определена суть и основные элементы сетевого планирования и методы оптимизации сетевых графиков.

Запроектированы и рассчитаны архитектурно-конструктивные и организационно-технологические решения строительства онкологического центра в г. Харьков.

Построена и рассчитана сетевая модель. За счет сокращения длины критического пути и за счёт рационального использования ресурсов при строительстве объекта выполнена оптимизация сетевой модели.

Обоснована надежность принятого решения, и выполнена экспериментальная проверка полученных результатов.

Ключевые слова: ТРУДОЕМКОСТЬ, АРХИТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИОННО-

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, СЕТЕВАЯ МОДЕЛЬ, ОПТИМИЗАЦИЯ, ЭФЕКТИВНОСТЬ.

Список публикаций магистранта:

1. Замай І.В. Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень. *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 75.

# ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І МЕТОДИК ОЦІНКИ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО.....	
1.1 Особливості будівельного виробництва.....	
1.2 Огляд міжнародних та національних стандартів і підходів для оцінки організаційно-технологічних рішень.....	
1.3 Проектування технології і організації будівельних робіт.....	
1.4 Огляд організаційно-технологічних рішень у будівельному виробництві.....	
1.5 Сутність та основні елементи сітьового планування й управління.....	
2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
2.1 Об'ємно-планувальні рішення.....	
2.2 Розрахунок вертикальної огорожувальної конструкції.....	
2.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі.....	
2.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будинків.....	
3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ...	
3.1 Технологічна карта на влаштування котловану.....	
3.2 Технологічна карта на улаштування фундаментів та підвалу...	
3.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі....	
4. ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ....	
4.1 Умови організації та здійснення будівництва.....	
4.2 Рішення за технологічною послідовності і методів виробництва робіт.....	
4.3 Обсяги будівельно-монтажних робіт і їх трудомісткість.....	
4.4 Нормативна тривалість будівництва об'єкта.....	
4.5 Потреба в матеріально-технічних ресурсах.....	



4.6 Будівельний генеральний план.....	
4.7 Розрахунок потреби в побутових і адміністративних приміщеннях.....	
4.8 Розрахунок тимчасових складських майданчиків.....	
4.9 Організація і розрахунок тимчасового водопостачання.....	
4.10 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії.....	
4.11 Організація будівельного майданчика і будівельного господарства.....	
5 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ 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 І ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	
6.1 Загальні відомості про охорону праці.....	
6.2 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників.....	
6.3 Організація будівельного майданчика, ділянок робіт і робочих місць.....	
6.4 Експлуатація будівельних машин.....	
6.5 Визначення стійкості баштового крану.....	
6.6 Пожежна безпека.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

## ВСТУП

*Актуальність теми дослідження:* Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення. Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

Будівельна продукція характеризується величезною різноманітністю і неповторністю з погляду технологій і організації виробництва робіт. Великий вплив на ведення будівництва роблять місцеві умови, оскільки будівництво здійснюється па відкритому повітрі, в різних географічних умовах, цілодобово, а часто і цілодобово.

Низька якість організаційно-технологічної документації обумовлено не тільки недоліками нормативних документів, але і відсутністю комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень при розробці проектів організації будівництва та виробництва робіт. Відсутність комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень не дозволяє забезпечити динамічну ув'язку проектних рішень з планами, графіками, що відображають хід будівництва, спадкоємність організаційно-технологічних рішень проекту організації будівництва і типових технологічних карт. Обґрунтування організаційно-технологічних рішень проводиться, в основному, з використанням методів сітьового планування і управління в поєднанні з евристичними алгоритмами: спрямованого перебору варіантів за заданими критеріями, а також методів лінійного програмування

Всебічне вдосконалення принципів розробки та аналізу організаційно-технологічних рішень на основі нових технологічних якісно підвищує рівень

організації виробничої діяльності будівельних підприємств. Однак аналіз зміни організаційно-технологічних рішень неможливий без критерію оцінки їх ефективності. Цей критерій в загальній формі відображає їх результативність, дієвість та економічність. Актуальним напрямом досліджень в цій області є використання моделі організаційно-технологічних і управлінських рішень, що дозволяє вибирати оптимальні критерії створення кінцевого продукту і подальшого моніторингу їх виконання.

Чім складніше планована робота або проект, тим складніше задачі оперативного планування, контролю й управління. У цих умовах застосування календарного графіка не завжди може бути досить задовільним, особливо для великого й складного об'єкта, оскільки не дозволяє обґрунтовано й оперативно планувати, вибирати оптимальний варіант тривалості виконання робіт, використовувати резерви й корегувати графік у ході діяльності. Перераховані недоліки лінійного календарного графіка значною мірою усуваються при використанні системи сітьових моделей, які дозволяють аналізувати графік, виявляти резерви й використовувати електронно-обчислювальну техніку. Застосування сітьових моделей забезпечує продуману детальну організацію робіт, створює умови для ефективного керівництва.

**Метою магістерської роботи:** визначити ефективність втілення організаційно-технологічних рішень будівництва онкологічного центру за допомогою використання сітьового планування.

**Об'єктом дослідження** – є будівництво онкологічного центру в м. Харків

**Предмет дослідження** - принципи і методи побудови сітьового графіку та методи його оптимізації.

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

– проаналізувати сучасний стан методів та оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво;

- визначити суть та основні елементи сітьового планування та методи оптимізації сітьових графіків;
- визначити та розрахувати архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення будівлі яка проектується;
- побудувати та розрахувати сітьових графік будівлі в масштабі часу.
- оптимізувати сітьову модель за рахунок скорочення довжини критичного шляху та за рахунок раціонального використання ресурсів.

**Наукова новизна:** розробити сітьову модель виконання будівельно-монтажних робіт яка дозволяє раціонально розподілити в часі строки виконання операцій, визначити напружені ланцюжки послідовних операцій і резерви часу, передбачити заходи, спрямовані на усунення можливих несприятливих відхилень, вирішити ряд важливих задач розподілу ресурсів і оперативного керування процесами.

**Практична цінність:** впровадження в практику будівництва онкологічного центру в м. Харків сітьової моделі 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 50 найменувань

# 1 АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ І МЕТОДИК ОЦІНКИ ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ НА БУДІВЕЛЬНЕ ВИРОБНИЦТВО

## 1.1 Особливості будівельного виробництва

Перш ніж перейти до розгляду конкретних завдань вибору оптимальних варіантів технології і організації будівництва, необхідно хоч би коротко зупинитися на основних поняттях і термінах, які широко використовуються при організаційно-технологічному проектуванні в будівництві. Зокрема, для визначеності подальшого викладу слід чітко визначити поняття «будівництво», «будівельна індустрія» і «будівельне виробництво».

*Будівництво* — галузь народного господарства, яка включає як основу будівельну індустрію, проектно-вишукуванні організації, а також організації - розпорядники капітальних вкладень. Продукцією будівництва є основні фонди виробничого і невиробничого призначення.

*Будівельна індустрія* — сукупність підрядних будівельно-монтажних організацій з кадрами робочих і фахівців, що знаходяться в їх розпорядженні, різноманітною технікою, підсобними виробничими підприємствами і обслуговуючими господарствами. Головною функцією будівельної індустрії є здійснення будівельного виробництва, яке полягає у виконанні будівельно-монтажних робіт, пов'язаних із створенням нових і реконструкцією основних фондів, що діють, а також з капітальним їх ремонтом.

Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення.

Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

Під управлінням виробництвом розуміється цілеспрямована дія на колективи людей для організації і координації їх діяльності в процесі виробництва.

Відзначимо найбільш істотні особливості будівельного виробництва як системи управління.

Головною особливістю будівельного виробництва є нерухомість його продукції. У зв'язку з чим після закінчення робіт на одному об'єкті будівельна організація перебазується на іншій. Слід зазначити також тривалість виробничого циклу, вимірюваного місяцями і роками. Унаслідок цього кошти, що вкладаються в будівництво, надовго відволікаються з обороту. Тому в будівництві особливо важливе значення має чинник часу: терміни, тривалість і порядок виконання будівельних робіт.

На будівництво кожного об'єкту розробляється проектно-кошторисна документація.

Будівництво ведеться по договорах із замовниками, які, у свою чергу, самі є учасниками створення об'єктів, що будуються, і діяльність яких тісно переплітається з діяльністю будівельних організацій. Замовники надають майданчик під забудову, забезпечують будівельників проектно-кошторисною документацією, вмонтованим технологічним обладнанням, транспортом, деякими матеріалами і виробами, а також теплом, водою, електроенергією, різними побутовими послугами (особливо, коли будівельні роботи ведуться на території підприємства, що діє).

Будівельна продукція характеризується величезною різноманітністю і неповторністю з погляду технологій і організації виробництва робіт.

Великий вплив на ведення будівництва роблять місцеві умови, оскільки будівництво здійснюється на відкритому повітрі, в різних географічних умовах, цілодобово, а часто і цілодобово.

Розвиток спеціалізації в будівництві привів до необхідності зосередження на вузькому фронті робіт діяльності великого числа різних самостійних будівельних і монтажних організацій. Фахівці з управління відносять будівельне виробництво до складної динамічної імовірнісної системи.

Відмічені особливості роблять організацію і управління будівельного виробництва одними з найбільш складних.

## **1.2 Огляд міжнародних та національних стандартів і підходів для оцінки організаційно-технологічних рішень.**

В даний час діє декілька міжнародних та українських норм, що регламентують діяльність будівельних компаній. Це документи серед яких можна виділити наступні:

1. Стандарт РМВoК5 (Project Management Body of Knowledge) [37].
2. Стандарт ДСТУ ISO 9001-2015 [23].
3. ДБН А. 3.1-5:2016 Організація будівельного виробництва [8].
4. Стандарти ДБН, ДСТУ, відповідальні за конкретні елементи будівельного майданчика [5,8].

Ці норми умовно можна розділити на 2 типи:

1. Стандарти, які безпосередньо відносяться до будівельних майданчиків і регламентують перелік об'єктів, що розміщуються на будівельному майданчику, ув'язку між собою і т. д.

2. Стандарти, які можна назвати міжгалузевими. У даних нормах не врахована специфіка будівельної галузі, але підходи, застосовувані в них, можуть бути застосовані також і при організації будівельного майданчика.

РМВoК 5 (Project Management Body of Knowledge 5) - звід знань з управління проектами, випущений американським інститутом управління проектами (PMI). Цей стандарт відноситься до категорії універсально - галузевих, але може бути застосований і до будівельної галузі. У порівнянні з

безліччю інших міжнародних і вітчизняних нормативних документів в області управління проектами, керівництво РМВоК 5 є найбільш повним і авторитетним виданням. Керівництво до зводу знань з управління проектами (керівництво РМВоК 5) являє собою сукупність професійних знань з управління проектами, визнаних в якості стандарту. Стандарт – це офіційний документ, в якому описуються встановлені норми, процеси, методи і практики. Звід знань спирається на передовий досвід фахівців-практиків в управлінні проектами, які внесли вклад в розробку даного стандарту [37].

В даному посібнику кілька розділів, особливий інтерес для нас представляють розділи, що описують області знань управління проектами. Серед інших областей, відповідальних за терміни, фінанси, комунікації, інтеграції проекту, особливий інтерес для нас представляє розділ, який відповідає за якість проекту. Процеси спрямовані на забезпечення належної якості кінцевого продукту.

Розділ, присвячений управлінню ризиками проекту, також є одним з ключових, оскільки саме в ньому враховані процеси планування, ідентифікації, аналізу, реагування, контролю та управління ризиками проекту. процеси, що входять до нього і відносяться до ризиків: планування, управління, ідентифікація, якісний аналіз, кількісний аналіз, планування реагування та моніторинг. Цей розділ цікавий нам, оскільки саме в ньому повинні повною мірою розкриватися можливі наслідки від застосування неактуальних організаційно-технологічних рішень на будівельному майданчику.

Після вивчення даних розділів та документа можна зробити висновок, що даний документ являє собою квінтесенцію менеджменту проектів. Детального опрацювання зазнали навички менеджера проекту, опрацьовані основні поняття і методи управління проектами. Але є і інша сторона – через галузевої універсальності в даному документі немає необхідної інформації, що стосується специфіки будівельної галузі в цілому та заходів щодо влаштування будівельних майданчиків, зокрема. Всі методи і вказівки носять



абстрактний характер і не забезпечені універсальними інструментами для контролю прийнятих у процесі влаштування будівельного майданчика рішень.

Стандарт ДСТУ ISO 9001-2015 - система менеджменту якості, ідентичний міжнародному стандарту ISO 9001:2015[23].

Справжній стандарт [44] не передбачає однаковості в структурі систем менеджменту якості або їх документації. Вимоги до системи менеджменту якості, встановлені цим стандартом, є доповнюючими по відношенню до вимог до продукції.

Стандарт регламентує забезпечення менеджменту якості на основі процесного підходу», який безперервно керує процесами в рамках однієї системи. Найпоширеніший метод таких маніпуляцій – це цикл Шухарта-Демінга (є невеликі розбіжності в термінології: S (Study) у Демінга і C (Check) у Шухарта) або PDCA (Plan -Do - Check - Act).

Якщо детальніше розглянути кожний з 4 етапів дії за цим алгоритмом, то вийде:

- стадія «Плануй» необхідна для розробки цілей і процесів, необхідних для досягнення результатів відповідно з вимогами споживачів і політикою організації;

- стадія «Дій» необхідна для впровадження даних розробок у виробничі процеси;

- стадія «Перевірйай» необхідна для контролю та вимірювання процесів та продукції;

- стадія «Впливай» необхідна для прийняття дій щодо постійного поліпшення показників процесів.

Одним з основних умов для функціонування даної системи є створення таких умов, при яких відбувається перманентне поліпшення всіх процесів в системі, що веде до удосконалення системи в цілому. Приватним критерієм покращення системи може служити зниження числа невідповідностей,

виявлених під час різних перевірок (внутрішній аудит, технічний контроль, вихідний контроль, метрологічний контроль і т. п.).

Кожен факт виявлення невідповідності повинен автоматично запускати послідовність дій, а саме: корекція, аналіз невідповідності, усунення причини, визначення коригувальних дій, спрямованих на усунення причини невідповідності, виконання цих дій та аналіз їх результативності та ефективності. Однак у силу галузевої універсальності документа не врахована специфіка будівельної галузі в цілому та заходів щодо влаштування будівельних майданчиків, зокрема. Методика застосування системи менеджменту якості, розроблена в даному стандарті не дає можливості оцінити зміни, що відбуваються від прийняття організаційно-технологічних рішень з тією швидкістю, яку диктує сучасна будівельна галузь.

ДБН А. 3.1-5:2016 «Організація будівництва» Даний нормативний документ поширюється на будівництво нових, реконструкцію та знесення існуючих будівель і споруд, а також на благоустрій та інженерну підготовку територій. Також варто згадати, що даний документ має силу тільки якщо будівництво відбувається на підставі дозволу на будівництво, отриманого в установленому порядку.

У розділі «Загальні положення» описуються базові функції всіх відповідальних за будівельне виробництво осіб - Забудовника, Генпідрядника, проектувальника. Даються основні поняття про сфери відповідальності при вирішенні виникаючих конфліктів, а також інформується про порядок проведення нагляду за ходом будівництва з боку державного будівельного нагляду.

У розділі «Підготовка до будівництва» описуються договірні відносини між Забудовником та Генпідрядником, що передують виходу Генпідрядника на будівельний майданчик. Описуються всі необхідні вимоги до Генпідрядної організації. Описується порядок розробки всієї організаційно-технологічної документації, до якої належать проекти виробництва робіт, а

також інші документи, в яких містяться рішення щодо організації будівельного виробництва і технології будівельно-монтажних робіт. Саме в цих документах і закладаються ті організаційно-технологічні рішення, вплив яких і аналізується в даній роботі.

Глава «Організація виконання будівельних робіт» розділена на кілька підпунктів:

1. Будівельний майданчик – описуються правові питання передачі будівельного майданчика, вимоги до огорожі та охорони майданчика, комплектації будівельного майданчика усіма необхідними інформаційними знаками і т. д.

2. Тимчасові будівлі і споруди – описуються правові питання комплектації будівельного майданчика тимчасовими будівлями і спорудами.

3. Ліквідація та знесення будівель і споруд, описуються питання знесення будівель, які стосуються розроблення та узгодження документації.

4. Роботи в місцях розташування діючих підземних комунікацій - описуються питання оформлення додаткової документації, а також відповідності виконавця додатковим вимогам для даних робіт.

5. Припинення будівництва та консервація об'єкта - описуються правові питання консервації об'єкта і заходи, обов'язкові до виконання при настанні консервації.

У розділі «Контроль якості виконання будівельних робіт» описуються обов'язки кожного відповідального особи на будівельному майданчику під час проведення будівельного контролю. наводиться перелік заходів, необхідних для проведення того чи іншого будівельного контролю. Пояснюється необхідність своєчасного оформлення всієї звітної документації.

Після вивчення даного нормативного документа прийшли до висновку, що в документі добре опрацьовані правові питання, що виникають між зацікавленими сторонами на всіх етапах організації будівництва, в тому числі і при організації будівельного майданчика. Крім цього, дані вказівки, по суті

своїй дублюючи багато положень з системи менеджменту якості, проте з можливістю їх застосування безпосередньо в будівельному виробництві. Однак, в даному документі, як і в документах, що описуються вище, відсутня інструмент для кількісної оцінки прийнятих організаційно-технологічних рішень, а отже, немає і механізм для оцінки зміни організаційно-технологічних рішень в часі.

Величезний пласт нормативних документів, необхідних на даний момент для контролю правильності організації будівельних майданчиків - ДБН, ДСТУ регламентують ті чи інші лінійні характеристики всіх об'єктів, що проектується на будівельному майданчику.

Всі положення, наведені в них, спираються на праці вітчизняних і зарубіжних вчених. Огляд підходів до оцінки організаційно-технологічних заходів на будівельному майданчику неможливий без аналізу праць вчених, що працюють

### **1.3 Проектування технології і організації будівельних робіт.**

Питання технології і організації будівельного виробництва розробляються у складі проектів організації будівництва (ПОБ) і проектів виробництва робіт (ПВР).

ПОБ розробляється проектною організацією і входить як самостійний розділ в технічний або техно - робочий проект. Завданням ПОБ є розробка основних рішень, що забезпечують будівництво об'єктів у встановлені терміни при належній якості і мінімальній вартості будівельно-монтажних робіт.

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівництва» в проекті організації будівництва повинні бути вирішені наступні завдання:

– встановлена оптимальна тривалість будівництва підприємств, черг, пускових комплексів, окремих будівель, споруд;

- визначені необхідні терміни постачання основного технологічного обладнання;
- визначений розподіл в часі загального об'єму капітальних вкладень;
- встановлені терміни, об'єм і послідовність виконання робіт підготовчого періоду;
- визначені об'єми, послідовність і терміни виконання основних будівельно-монтажних робіт;
- визначені потреба в основних конструкціях, деталях, напівфабрикатах, будівельних матеріалах, будівельних машинах, обладнанні і транспортних засобах та терміни їх постачання, а також в послугах з подачі електроенергії, води, пари, повітря, кисню;
- встановлена потреба в робочих кадрах, житлі і культурно-побутових установах для будівельників і монтажників, джерела її покриття;
- вибрані технологічні схеми зведення основних будівель і споруд і методи виробництва складних будівельних монтажних і спеціальних робіт:
- вирішені питання розвитку або організації виробничої бази будівельної організації;
- встановлені склад і розташування тимчасових будівель і споруд;
- визначена структура організації, що здійснює будівництво, з урахуванням диспетчерського управління будівництвом, а також необхідність залучення спеціалізованих організацій для виконання окремих видів будівельно-монтажних робіт:
- визначені заходи щодо створення безпечних і нормальних санітарно-гігієнічних умов праці.
- ПОБ розробляється паралельно з будівельною частиною проекту. Рішення, прийняті в ПОБ, роблять безпосередній вплив на тривалість і кошторисну вартість будівництва.

Безпосереднє виробництво будівельно-монтажних робіт організовується на основі ПВР.

Завданням ПВР є подальший розвиток основних рішень, прийнятих в ПОБ, конкретизація цих рішень з урахуванням можливостей даної будівельної організації, виробітку шляхів ефективного оперативного управління будівельним виробництвом з урахуванням конкретної виробничої обстановки.

ПВР складаються будівельними організаціями з використанням затвердженого проекту, робочих креслень і кошторисів, а також інструкцій, що діють, по виробництву і прийманню робіт. При будівництві особливо важливих об'єктів і комплексів складання ППР доручається проектним організаціям або відповідним установам.

У проекті виробництва робіт:

- уточнюються терміни зведення окремих об'єктів (будівель і споруд);
- встановлюються методи і черговість виробництва робіт;
- уточнюються заходи підготовчого періоду;
- розробляється графік надходження на об'єкт конструкцій, матеріалів і устаткування;
- визначається потреба в будівельних машинах і транспортних засобах, а також в енергетичних ресурсах;
- розраховується потреба в робочих кадрах;
- намічаються заходи щодо контролю якості будівельно-монтажних робіт і техніки безпеки

Від якості ПВР залежать перш за все фактична тривалість і собівартість будівельно-монтажних робіт.

Безпосередньо в процесі оперативного управління будівельно-монтажними роботами інженерно-технічним працівникам будівництва доводиться складати графіки і схеми виконання робіт, заявки на матеріально-технічне забезпечення і інші документи, що відносяться до планово-технологічної документації будівельного виробництва. Розробка такої документації також відноситься до організаційно-технологічного проектування.

Завданням оперативного управління є досягнення запланованих результатів при найменших витратах на будівельне виробництво. Це забезпечується чіткою взаємодією будівельно-монтажних процесів, безперервною матеріально - технічним забезпеченням, вибором раціональних способів досягнення тих або інших виробничих цілей.

Виходячи з викладених завдань можна вказати наступні напрями першочергового розвитку і використання методів вибору оптимальних рішень:

1. Вибір методів і засобів виробництва окремих видів будівельно-монтажних робіт;
2. Вибір параметрів технології і організації комплексів будівельних процесів (зокрема потокових);
3. Вибір параметрів організації будівництва окремих об'єктів і пускових комплексів.

В міру накопичення такого досвіду з'являться передумови для вирішення складніших завдань по оптимальному формуванню виробничих програм будівельних організацій і об'єднань, а також по вибору рішень в умовах автоматизованих систем управління.

#### **1.4 Огляд організаційно-технологічних рішень у будівельному виробництві.**

Термін «організаційно-технологічне рішення» нарівні з «організаційно-технологічним заходом» детально описується в роботах Монфреда Ю. Б., Гусакова А. А., Лapidуса А. А., Павлов І. Д., Кирноса В. М. [3,4, 26, 30-34]

В них під організаційно-технічними рішенням розуміють конкретний опис технічних основ і технологічних схеми реалізації процесів будівельного виробництва і використання при цьому технічних, економічних, нормативно-правових та інших заходів організаційного характеру. Будівельний процес передбачає управління, завдання якого, при мінімальних затратах ресурсів

досягти високих техніко-економічних результатів. При цьому особливе значення має планування організаційно-технологічних заходів, що визначають порядок фінансування та забезпечення будівництва матеріальними і трудовими ресурсами, розробка відповідних проектних завдань та документації, що визначає організаційно-технічні умови діяльності всіх підрозділів будівельної організації - умови, які необхідні для раціонального використання матеріально-технічних, фінансових і трудових ресурсів і своєчасного завершення будівельних робіт. Мається на увазі системне проектування, що передбачає комплексний підхід до будівельних об'єктів, який вимагає технічних, економічних, прогнозних обґрунтувань організації будівельного процесу. Доводиться враховувати багатогранність цього процесу, велику кількість взаємозалежних чинників і умов, різномірних його параметрів, необхідність автоматизованої розробки організаційно-технологічної документації та інше. Організаційно-технологічна документація містить в собі результати проектування по всім розділам виробничо-будівельної документації і в той же час знаходить відображення у рішеннях, які визначають стратегію будівництва і тактику будівельно-монтажних робіт.

Термін «організаційно-технологічне рішення» часто використовують по відношенню до процесу організації будівельного майданчика. Розробка правильних внутрішньомайданчикових організаційно-технологічних заходів є однією з ключових складових у процесі якісної реалізації будівельного об'єкта.

До комплексу заходів входить аналіз таких елементів як: склад персоналу (робітників, керівних працівників та інше); огороження будівельного майданчика; розміщення засобів механізації (крани, навантажувачі, підйомники тощо); внутріпостроечні дороги; тимчасові споруди (побутові містечка, склади, тощо); постачання (електро-, газо-, водо-, тепло-); логістичні заходи (замовлення); правила охорони праці та протипожежних заходів.



Якщо ми не будемо дотримуватися правил застосування тих або інших будівельних норм, або будемо застосовувати нераціональні рішення – це неминуче впливатиме на майбутні будівельно-монтажні роботи. Важливо те, що вплив помилкових організаційно-технологічних рішень на цій стадії буде позначатися протягом усього терміну будівництва і на виправлення цих рішень може знадобитися багато сил, грошей і часу.

Весь спектр організаційно-технологічних рішень при підготовчих роботах на будівельному майданчику можна представити [30]

Аналіз наукової літератури дозволяє зробити висновок і про те, що низька якість організаційно-технологічної документації обумовлено не тільки недоліками нормативних документів, але і відсутністю комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень при розробці проектів організації будівництва та виробництва робіт. Відсутність комплексних моделей обґрунтування і вибору організаційно-технологічних рішень не дозволяє забезпечити динамічну ув'язку проектних рішень з планами, графіками, що відображають хід будівництва, спадкоємність організаційно-технологічних рішень проекту організації будівництва і типових технологічних карт. Обґрунтування організаційно-технологічних рішень проводиться, в основному, з використанням методів мережевого планування і управління в поєднанні з евристичними алгоритмами: спрямованого перебору варіантів за заданими критеріями, а також методів лінійного програмування (симплекс-методу, угорського методу, методу "північно-західного кута" і т.п.).

Однак їх використання не дозволяє враховувати багатьох чинників при обґрунтуванні організаційно-технологічних рішень, особливо ступінь ризиків при оптимальних організаційно-технологічних рішеннях, через невизначеностей, які виникають в умовах ринку. Таким чином, склалася ситуація, коли науково обґрунтовані підходи до проектування та функціонування системи прийняття та узгодження організаційно-технологічних рішень в будівельному виробництві не відповідають практиці

розвитку ринку, що обумовлює актуальність розробки нових підходів і методів. З точки зору сучасних вимог аналіз організаційно-технологічних рішень доцільно здійснювати в рамках теорії функціонування систем і системотехніки будівництва. Всебічне вдосконалення принципів розробки та аналізу організаційно-технологічних рішень на основі нових технологічних якісно підвищує рівень організації виробничої діяльності будівельних підприємств. Однак аналіз зміни організаційно-технологічних рішень неможливий без критерію оцінки їх ефективності. Цей критерій в загальній формі відображає їх результативність, дієвість та економічність. Актуальним напрямом досліджень в цій області є розробка інтегральної моделі організаційно-технологічних і управлінських рішень, що дозволяє вибирати оптимальні критерії створення кінцевого продукту і подальшого моніторингу їх виконання.

### **1.5 Сутність та основні елементи сітьового планування й управління**

Чим складніше планована робота або проект, тим складніше задачі оперативного планування, контролю й управління. У цих умовах застосування календарного графіка не завжди може бути досить задовільним, особливо для великого й складного об'єкта, оскільки не дозволяє обґрунтовано й оперативно планувати, вибирати оптимальний варіант тривалості виконання робіт, використовувати резерви й корегувати графік у ході діяльності. Перераховані недоліки лінійного календарного графіка значною мірою усуваються при використанні системи сітьових моделей, які дозволяють аналізувати графік, виявляти резерви й використовувати електронно-обчислювальну техніку. Застосування сітьових моделей забезпечує продуману детальну організацію робіт, створює умови для ефективного керівництва.

Весь процес знаходить висвітлення в графічній моделі, яку називають сітьовим графіком. У сітьовому графіку враховуються всі роботи від проектування до запровадження в дію, визначаються найбільш важливі, критичні роботи, від виконання яких залежить термін закінчення проекту. У процесі діяльності є можливість корегувати план, вносити зміни, забезпечувати безперервність в оперативному плануванні. Існуючі методи аналізу сітьового графіка дозволяють оцінити ступінь впливу внесених змін на хід здійснення програми, прогнозувати стан робіт на майбутнє. Сітьовий графік точно вказує на роботи, від яких залежить термін виконання програми.

Сітьове планування і управління (СПУ) – це сукупність розрахункових методів, організаційних і контрольних заходів щодо планування й управління комплексом робіт за допомогою сітьового графіка (сітьової моделі).

Під комплексом робіт розуміють будь - яку задачу, для виконання якої необхідно здійснити досить велику кількість різноманітних робіт. Для того щоб скласти план робіт по виконанню великих і складних проектів, що включають тисячі окремих досліджень і операцій, необхідно описати їх за допомогою математичної моделі. Таким засобом опису проектів є сітьова модель.

Сітьова модель – це план виконання певного комплексу взаємозалежних робіт, заданих у формі сітки, графічне зображення якої називається сітьовим графіком.[5,31-34]

Головними елементами сітьової моделі є роботи й події. Термін робота в СПУ має кілька значень. По - перше, це дійсна робота – процес, який триває у часі і вимагає витрат ресурсів (наприклад, зборка виробу, випробування приладу і т.п.). Кожна робота повинна бути конкретною, чітко описаною й мати відповідального виконавця.

По - друге, це очікування, яке триває у часі – процес, що не вимагає витрат праці (наприклад, процес сушіння після фарбування, твердіння бетону й т.п.).

По - третє, це залежність, або фіктивна робота – логічний зв'язок між двома або кількома роботами (подіями), які не потребують витрат праці, матеріальних ресурсів або часу. Вона вказує, що можливість однієї роботи безпосередньо залежить від результатів іншої. Природно, що тривалість фіктивної роботи приймається рівною нулю.

Подія – це момент завершення певного процесу, що відображає окремий етап виконання проекту. Подією може бути частковий результат окремої роботи або сумарний результат декількох робіт. Подія може здійснитися тільки тоді, коли закінчаться всі роботи, що йому передують. Наступні роботи можуть початися тільки тоді, коли подія здійснилася.

Звідси двоїстий характер події: для всіх безпосередньо попередніх йому робіт вона є кінцевою, а для всіх безпосередньо наступних за нею – початковою. При цьому передбачається, що подія не має тривалості і здійснюється як би миттєво. Тому кожна подія, що включається в сітьову модель, повинна бути повно, точно і усебічно визначеною, її формулювання повинне містити в собі результат усіх безпосередньо попередніх їй робіт.

При складанні сітьових графіків (моделей) використовують умовні позначки. Події на сітьовому графіку (або, як ще говорять, на графі) зображуються кружками (вершинами графа), а роботи – стрілками (рисунком 1.1)

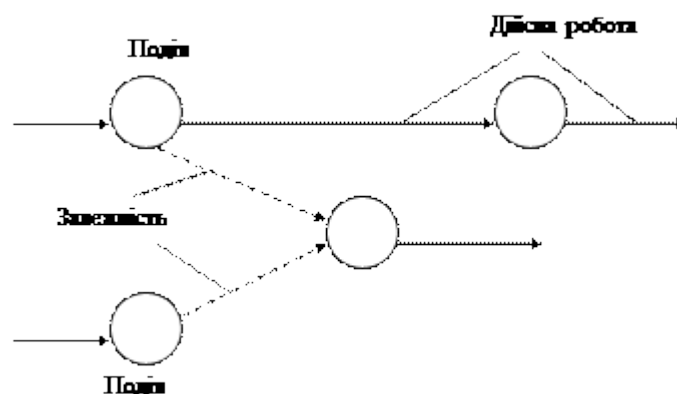


Рисунок 1.1 – Основні елементи сітьової моделі

Залежність (фіктивна робота) – застосовується для спрощення сіткових графіків (тривалість завжди дорівнює 0).

Серед подій сітьової моделі виділяють вихідні і завершальні події.

Вихідна подія не має попередніх робіт і подій, що відносяться до представленого в моделі комплексу робіт.

Завершальна подія не має наступних робіт і подій.

Критичний шлях – шлях у сітковій моделі, тривалість якого дорівнює критичній.

Критична тривалість – мінімальна тривалість, протягом якої може бути виконаний весь комплекс робіт проекту.

Основними параметрами сітьового графіка є:

а)  $T_{pi}$  – ранній час здійснення  $i$  – ї події. Це час, необхідний для виконання всіх попередніх робіт даній події.

$$T_{pi} = L \left( \frac{H}{i} \right) \max \quad (1.1)$$

де  $L$  – шлях;

$H$  – початкова (вихідна) подія всієї розробки;

$I$  – подія.

б)  $T_{pi}$  – пізній час здійснення  $i$  – ї події. Це такий час настання події, перевищення якого викликає аналогічну затримку настання завершальної події:

$$T_{pi} = L_{кр} - L \left( \frac{t}{K} \right) \max \quad (1.2)$$

де  $L_{кр}$  – довжина критичного шляху;

$K$  – завершальна (кінцева) подія всієї розробки;

в)  $R_i$  – резерв часу події. Це такий проміжок часу, на який може бути відстрочене настання  $i$  – ї події без порушення строків завершення розробки в цілому:

$$R_i = T_{pi} - T_{pi} \quad (1.3)$$

г)  $R_{pij}$  – повний резерв роботи  $ij$ . Це максимальна кількість часу, на яку можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи тривалості критичного шляху:

$$R_{pij} = T_{nij} - T_{pij} - t_{ij} \quad (1.4)$$

де  $t_{ij}$  – тривалість виконання роботи  $ij$ .

д)  $R_{vij}$  – вільний резерв роботи  $ij$ . Це максимальна кількість часу, на яке можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому ранніх строків початку наступних робіт:

$$R_{vij} = T_{pij} - T_{nij} - t_{ij} \quad (1.5)$$

е)  $K_{nij}$  – коефіцієнт напруженості роботи  $ij$ . Він показує ступінь труднощів виконання роботи, у встановлений строк:

$$K_n = \frac{t_{ij}}{t_{ij} + R_{ij}} \quad (1.6)$$

Після розрахунку перерахованих параметрів можна визначити:

$T_{prij}$  – ранній строк початку роботи  $ij$ ;

$$T_{prij} = T_{pi} \quad (1.7)$$

$T_{pnij}$  – пізній строк початку роботи  $ij$ ;

$$T_{pnij} = T_{pnj} - t_{ij} \quad (1.8)$$

$T_{poij}$  – ранній строк закінчення роботи  $ij$ ;

$$T_{poij} = T_{poi} + t_{ij} \quad (1.9)$$

$T_{poij}$  – пізній строк закінчення роботи  $ij$ ;

$$T_{poij} = T_{pnj} \quad (1.10)$$

Розглянемо спосіб розрахунку параметрів сітьового графіка безпосередньо на мережі (рисунок 1.2).

Кожна подія ділиться на чотири сектори, у верхньому секторі вказується номер події, у лівому – ранній час здійснення події, у правому – пізній час здійснення подій, у нижньому секторі – резерв події. Над стрілкою (роботою) вказується час, необхідний для виконання даної роботи.

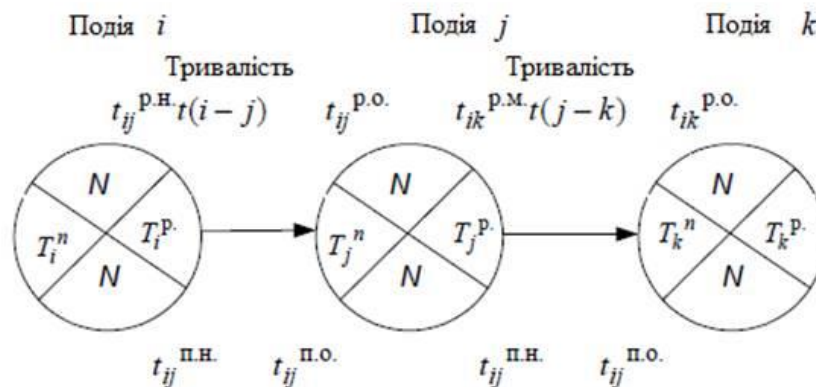


Рисунок 1.2 – Приклад розрахунку параметрів безпосередньо на мережі

Параметри мережі розраховуються в такий спосіб.

При русі ліворуч праворуч заповнюються тільки ліві сектори, причому за ранній час здійснення події приймається найбільше значення сумарного часу із всіх шляхів, що ведуть до даної події.

Визначення пізнього часу здійснення подій ведеться суворо у зворотному напрямку – від завершальної до вихідної події. Виходячи з того, що будь - яка розробка повинна бути закінчена в найкоротший час, пізній час здійснення завершальної події приймається рівним ранньому строку його здійснення і цей показник записується в правий сектор.

Після цього починають розраховувати пізні строки настання всіх інших подій, праворуч ліворуч. У праві сектори всіх подій записують мінімальне значення різниці між пізнім часом настання однієї з наступних подій і тривалістю роботи, що з'єднує цю подію з попередньою.

Щоб визначити резерв часу події, треба із числового значення правого сектора відняти числове значення лівого сектора даної події.

Щоб визначити повний резерв роботи, треба із числового значення правого сектора наступної події даної роботи відняти числове значення лівого сектора попередньої події даної роботи і тривалість самої роботи.

Щоб визначити вільний резерв роботи, треба із числового значення лівого сектора наступної події даної роботи відняти числове значення лівого сектора попередньої події даної роботи і тривалість самої роботи.

Щоб визначити коефіцієнт напруженості роботи, варто розділити тривалість роботи на тривалість цієї ж роботи плюс повний резерв роботи.

Щоб виділити критичний шлях, варто визначити послідовність взаємозалежних робіт, що мають нульові резерви часу, і коефіцієнти напруженості, рівні одиниці. Критичний шлях на графіку виділяється жирною лінією або подвійною.

Підставою для побудови сітьового графіку та оптимізації його параметрів є картка визначення робіт. Розмір ресурсів може бути заданим або розрахованим. Наявна кількість робітників обчислюється на основі прийнятої

організації робіт та діючих норм витрат часу. Тривалість виконання робіт визначають як частину від ділення витрат людино-змін на прийняту за добу наявну кількість робітників.

Оптимізацію (поліпшення) сітьового графіку у даній роботі спрямовано на скорочення строку виконання всього комплексу робіт, тобто тривалості критичного шляху. Це можливо за умови використання резервів часу робіт, які не лежать на критичному шляху і виконуються декількома виконавцями. Ступінь використання резервів некритичних робіт визначають кількістю виконавців і коефіцієнтами напруженості робіт. Чим нижче коефіцієнт напруженості, тим більшу кількість виконавців можна перевести на роботи критичного шляху, які виконуються паралельно (у той самий час). Таке переведення можливе за умови взаємозамінності виконавців.



## 2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

### 2.1 Об'ємно-планувальні рішення

Проектована будівля – онкологічного центр, призначене для будівництва в м. Харків, в I кліматичній зоні з нормальним вологісним режимом.

Площа ділянки - 48265м<sup>2</sup>. Рельєф місцевості спокійний з природним ухилом, що забезпечує стік дощових вод. Ділянка без підробітку гірничими виробками. Основний ґрунт - глина. Тип місцевості - IV.

Розрахункова температура зовнішнього повітря становить -22°

Будинки і споруди на ділянці розміщені компактно, з урахуванням санітарних та протипожежних розривів за ДБН Б.2.2-12:2018 «Планування і забудова територій». Будівля розташована згідно панівним зимовим і літнім вітрам, де переважають холодні вітри дмуть в торець будівлі. Таке розміщення будівлі також забезпечує сприятливі умови для природного освітлення і провітрювання будівлі

Таблиця 2.1 - Повторюваність напрямку вітру,%

Місяць	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Січень	8	17	25	10	9	11	11	9
Липень	15	17	13	5	7	12	14	17

Прилегла до комплексу територія упорядковується. Запроектовано мощення з тротуарної плитки і пристрій газонів.

Генеральний план розроблений з урахуванням створення умов безпечного руху, як автомобільного транспорту, так і безпечного руху пішоходів. Підхід до об'єкту здійснюється за існуючим тротуару.

Для вивезення і тимчасового зберігання побутових відходів існує майданчик для збирання сміття з встановленими контейнерами на

прилеглий території. Біля входів у корпус передбачено установка урн контейнерного типу.

На генплані за проектом передбачені елементи озеленення і благоустрою. Вільна від забудов і тротуарів територія ділянки максимально озеленена груповими і рядовими посадками дерев листяних і хвойних порід. Всі тротуари та майданчики огорожені рядовий посадкою чагарнику і засіяних багаторічної газонної травою.

Велику частину території займають зелені насадження, що благотворно впливає на оточуюче середовище та психологічний стан людини. Генеральний план корпусу розроблений відповідно до рішень, прийнятих проектною пропозицією.

Озеленення території ділянки розроблено з урахуванням планувального рішення даної ділянки, наявність підземних інженерних комунікацій, ґрунтових умов, а також функціонального призначення проєктованих насаджень.

Для посадки прийняті породи дерев і чагарників, стійкі в умовах міста. На всіх озелених ділянках проводиться посів газону з багаторічних трав. Для посадки застосовуються саджанці і дерева у віці 3-5 років .

Таблиця 2.2 - Техніко-економічні показники генплану

Найменування показників	Одиниця виміру	Кількість
Площа території	м <sup>2</sup>	48265,0
Площа зайнята будівлями і спорудами	м <sup>2</sup>	6184,0
Коефіцієнт щільності забудови	%	0,13
Площа озеленення	м <sup>2</sup>	35360
Коефіцієнт озеленення	-	0,73
Площа доріг і майданчиків	м <sup>2</sup>	6721,0
Коефіцієнт доріг і тротуарів		0,14

Будівля реабілітаційного центру складної форми з розмірами в осях 43,8 x23,8м.

Конструктивна схема будівлі – з неповним каркасом з несучими цегляними стінами, монолітними з/б колонами, монолітними з/б безбалковими перекриттями.

У основу планувального рішення онкологічного центру покладено здійснення функціонального процесу. При складанні проекту плану будівлі було встановлений склад окремих приміщень, їх форму і розміри залежно від характеру розміщення людей і устаткування. Приміщення в будівлі за призначенням підрозділяють на наступні групи:

- Головні приміщення, призначені для основних функцій будівлі (палати для хворих, операційна, процедурні кабінети і т. д.)
- Підсобні приміщення, призначені для допоміжних функцій (санітарні вузли, комори, вестибюль, гардероб, кімнати особистої гігієни і т. д.)
- Комунікаційні приміщення – вертикальні (сходи, ліфти) і горизонтальні (коридори).

Характеристика будівлі:

- клас будівлі I
- ступень довговічності II
- ступень вогнестійкості II

Товщини стін будівлі:

- зовнішні стіни - 380мм
- внутрішні стіни та перегородки 250,120 мм.
- висота поверху - 3,3 м;
- висота будівлі -25,5 м

## **2.2 Розрахунок вертикальної огороджувальної конструкції**

Визначити товщину шару, що утеплює зовнішньої цегляної стіни онкологічного центру. Район будівництва - м. Харків.

1. Штукатурний шар-20мм
2. Утеплювач - за розрахунком

3. Цегляна кладка - 380мм
4. Штукатурний шар - 20мм

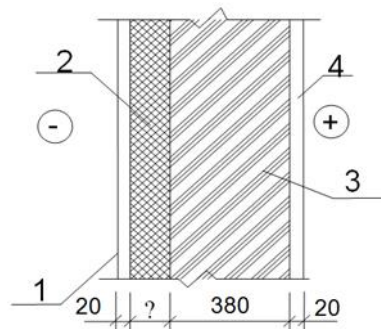


Рисунок 2.1 – Конструкція зовнішньої стіни

Згідно з ДБН В 2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» м. Харків - І кліматична зона.

Розрахункова температура внутрішнього повітря  $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$ , розрахункове значення відносної вологості  $\phi_{в} = 50\%$ , що відповідає нормальному вологісного режиму приміщень та умовам експлуатації – Б.

Зовнішня температура повітря  $t_{н} = -22^{\circ}\text{C}$ , що відповідає І кліматичній зоні.

В якості вертикальної огорожувальної конструкції приймаємо цегляну стіну з повнотілої цегли на цементно-піщаному розчині. Розміщення теплоізоляційного шару всередині - утеплювач з мінеральної вати Rockwool FASROCK щільність -  $135\text{кг}/\text{м}^3$ .

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь  $\alpha_{в} = 8,7\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ ,  $\alpha_{н} = 23\text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ .

Коефіцієнти теплопровідності матеріалів (за додатком Л ДБН В.2.6-31: 2016):

- розчин вапняно-піщаний;  $\lambda_1 = 0,93\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

- утеплювач з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK  $\rho = 135\text{кг}/\text{м}^3$ ;

$\lambda_2 = 0,039\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

- кладка цегляна з повнотілої цегли глиняної звичайної на цементно-піщаному розчині  $\rho = 1800\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $\lambda_2 = 0,81\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

- розчин цементно-піщаний  $\rho = 1600\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $\lambda_2 = 0,81\text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$

Порядок розрахунку:

Мінімально допустимий опір теплопередачі непрозорої огорожувальної конструкції  $R_{q \min} = 2,8 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$ .

Товщина теплоізоляційного шару:

$$\delta_3 = \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3 \quad (2.1)$$

$$\delta_3 = (2,8 - 1/8,7 - 0,02/0,93 - 0,38/0,81 - 0,008/0,81 - 1/23) \cdot 0,039 = 0,084 \text{ м}$$

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 100мм

Товщина стіни з урахуванням всіх шарів складе-480мм.

Перевірка на утворенні конденсату на внутрішній поверхні огорожувальної конструкції.

Приведений опір теплопередачі розраховується стіни:

$$R_{\Sigma \text{ пр}} = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{1}{\alpha_H} \quad (2.2)$$

$$R_{\Sigma 37p.} = 1/8,7 + 0,02/0,93 + 0,1/0,039 + 0,38/0,81 + 0,008/0,81 + 1/23 = 3,22 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт}$$

Температура внутрішньої поверхні огороження складе:

$$t_B = t_B - \frac{t_B - t_H}{R_{\Sigma \text{ пр}} \cdot \alpha_B} = 21 - (21 - (-22))/3,22 \cdot 8,7 = 19,47 \text{ °C} \quad (2.3)$$

Температура точки роси при  $t_B = 21 \text{ °C}$ ,  $\phi_B = 50\%$ , складе:

$$t_{\text{тр}} = 20,1 - (5,75 - 0,00206 \cdot 1273,2)^2 = 10,32 \text{ °C} \quad (2.4)$$

$$\text{где: } e_B = 0,01 \cdot \phi_B \cdot E_B = 0,01 \cdot 50 \cdot 2546,3 = 1273,2 \text{ Па}$$

$$E_B = 477 + 133,3(1 + 0,14 \cdot 21)^2 = 2546,3 \text{ Па} \quad (2.5)$$

$$E_B = 477 + 133,3 \cdot (1 + 0,14 \cdot t_B)^2$$

$$19,47 \text{ °C} \geq 10,32 \text{ °C}$$

Умова виконується, конденсат не утворюється, товщина і матеріал шару утеплювача підібрані вірно.

Розрахунок горизонтальної огорожувальної конструкції:

Вихідні дані:

Склад покрівлі:

- цементно-піщана стяжка - 0,02

- пароізоляційна плівка - 0,002;
- утеплювач з мінераловатних плит Rockwool DACHROCK PROF щільністю  $\rho = 190 \text{ кг/м}^3$ , товщина якого визначається;
- Цементно-піщана стяжка - 0,055
- Гідроізоляція - 2 шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці - 0,003

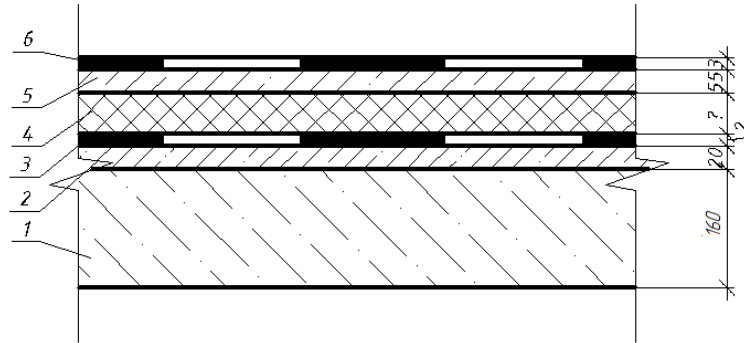


Рисунок 2.2 - Розрахункова схема покриття

Коефіцієнти теплопередачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{К)}$ ,  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$ ;

– плита покриття - залізобетонна монолітна плита товщиною 160 мм -  $\lambda_1 = 2,04 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

- цементне піщане стягування -  $\lambda_2 = 0,81 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

– пароізоляційна плівка –  $\lambda_3 = 0,12 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$ ;

– утеплювач з мінераловатних плит «Rockwool DACHROCK PROF» щільністю  $\rho = 190 \text{ кг/м}^3$  –  $\lambda_4 = 0,045 \text{ Вт/(м}^2 \cdot \text{°С)}$ ;

- цементне піщане стягування =  $\lambda_5 = 0,81 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

- гідроізоляція - 2 шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці –  $\lambda_6 = 0,1 \text{ Вт/м}^2 \cdot \text{°С}$ ;

Порядок розрахунку:

1. Мінімально допустимий опір теплопередачі огорожувальної конструкції:  $R_{q \text{ min}} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К/Вт}$

2. Товщина шару, що утеплює:

$$\begin{aligned} \delta_3 &= \left( R_{q \min} - \frac{1}{\alpha_B} - \frac{\delta_1}{\lambda_1} - \frac{\delta_2}{\lambda_2} - \frac{\delta_4}{\lambda_4} - \frac{\delta_5}{\lambda_5} - \frac{\delta_6}{\lambda_6} - \frac{1}{\alpha_H} \right) \cdot \lambda_3 \\ &= \left( 3,3 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,16}{2,04} - \frac{0,02}{0,81} - \frac{0,002}{0,12} - \frac{0,055}{0,81} - \frac{0,003}{0,17} - \frac{1}{23} \right) \cdot 0,045 \\ &= 0,132 \approx 130 \text{ мм} \end{aligned}$$

З урахуванням уніфікації розмірів матеріалів приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

3. Приведений опір теплопередачі огорожувальної конструкції  $R_{\Sigma пр}$  складе:

$$\begin{aligned} R_{\Sigma пр} &= \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{\delta_3}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{\delta_6}{\lambda_6} + \frac{1}{\alpha_H} \\ &= \frac{1}{8,7} + \frac{0,02}{0,81} + \frac{0,16}{2,04} + \frac{0,15}{0,045} + \frac{0,002}{0,12} + \frac{0,055}{0,81} + \frac{0,003}{0,17} + \frac{1}{23} \\ &= 3,69 \text{ м}^2 \cdot \text{°C/Вт} \end{aligned}$$

$$R_{\Sigma пр} > R_{q \min} = 3,69 > 3,3 - \text{ умова виконується.}$$

Остаточню приймаємо товщину утеплювача 150 мм.

### 2.3 Характеристика конструктивних елементів будівлі

В якості основи була прийнята - глина тугопластична. Рівень ґрунтових вод (УГВ - 136,00) нижче позначки фундаментів.

Фундаменти задовольняють наступним основним вимогам: володіють достатньою міцністю і стійкістю на перекидання і ковзання в площині підшви, чинять опір впливу ґрунтових і агресивних вод, а також впливу атмосферних чинників (морозостійкість), відповідають по довговічності терміну служби будівлі.

Фундаменти - стовпчасті під колони каркаса бетон класу С12/15, стрічкові збірні з бетонних блоків стін підвалів під зовнішні стіни за ДСТУ Б В.2.6-108-2010.

Глибина закладання фундаменту дорівнює -4,720 м.

Монолітні ділянки виконані з бетону марки М75.

Вертикальна гідроізоляція фундаментів, що стикаються з ґрунтом, виконується гарячим бітумом за два рази.

По периметру будівлі передбачено пристрій вимощення з асфальту по щебеневій основі шириною 1 м з ухилом 3% від будівлі.

Стіни – основні захисні конструкції будівель і споруд. Стіни виконані із звичайної повнотілої обпаленої глиняної цеглини пластичного пресування марки М100 по ГОСТ-530-80  $\gamma=1800\text{кг/м}^3$  на розчині марки М50. При кладці стін застосовується система багаторядної перев'язки. Зовнішні стіни будівлі утеплюються утеплювачем з мінеральної вати ROCKWOOL FASROCK  $\gamma=135\text{кг/м}^3$  завтовшки 100 мм. Товщина зовнішньої стіни з утеплювачем складає 480мм.

Внутрішні стіни і перегородки виконуються з цеглини КР50/180/15 за ГОСТ 530-80 на розчині М50 товщиною 250 та 120мм.

Колони з монолітного з/б бетону класу С25/30. Перетин колон 400х400мм.

Перекрыття складаються з несучої частини, передавальної навантаження на окремі опори, і що захищає, до складу якої входять підлоги і стелі. Перекрыття задовольняють вимогам міцності, жорсткості, вогнестійкості, довговічності, звукоізоляції, а також і теплоізоляції. Перекрыття приміщень з мокрими процесами водонепроникні..

Перекрыття монолітне з/б. Виконується з важкого бетону С15/25, крупність заповнювача більш 40мм. Товщина перекрыття 160мм.

Сходи із збірного залізобетону, сходові марші по серії 1.151.1-6 в.1 і майданчики по серії 1.152.1-8 в.1.Застосовуються сходи двохмаршеві. Кількість ступенів в одному марші 11 штук. Сходові майданчики своїми кінцями спираються на бічні стіни сходової клітки.

Огорожі на драбинах (поручні) сталеві з дерев'яним поручнем. Стійки огорожі закладають на цементному розчині в кубла, наявні в ступенях. Висота огорожі рівна 850 мм по вертикалі (від поверхні проступі або



майданчики до верху поручня). У двох маршовим сходам висота подступенка 150мм, а довжина проступі 300 мм. Це обумовлено обмеженими габаритами місця, де розміщений сходовий марш. Ширина маршу 1,325 м і 1,425 м.

Сходова клітина має природне освітлення через вікна у зовнішніх стінах.

Місце розміщення шахти ліфта – окремо від сходової клітини, конструкція - цегляна. У шахті ліфта присутні: два пасажирські ліфти вантажопідйомністю 400 кг, розміром кабіни 1100\*950\*2100, швидкість підйому 1 м/с відповідно до. Машинне відділення ліфта розміщується на покрівлі.

Лікарняні ліфти повідомляються з підвалом.

Дах з технічним поверхом вентилярована, з рулонної покрівлею і внутрішнім водостоком

Покрівля в будівлі плоска поєднана з ухилом 2%.

Пароізоляція - 1 шар гідроізола на гарячій бітумній мастиці.

Утеплювач - жорсткі мінераловатні плити.

Гідроізоляційний шар - 2 шари руберойду на бітумній мастиці по ц / п стяжки.

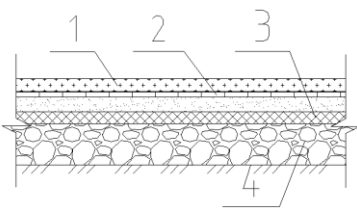
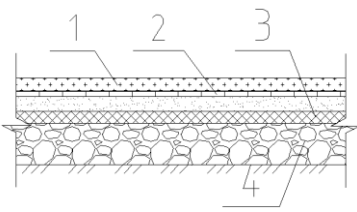
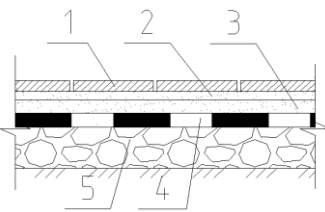
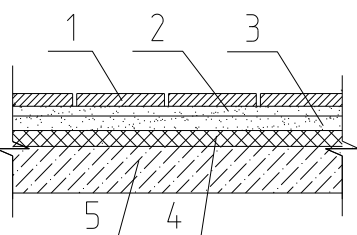
У місцях примикання рулонного килима до парапетним стінах влаштовують два додаткових шару гідроізола. Рулонний килим піднімають на висоту 300мм і перекривають фартухом з покрівельної сталі. У місцях пропуску вентиляційних шахт влаштовують три додаткових шару гідроізола з бортиком в шахту.

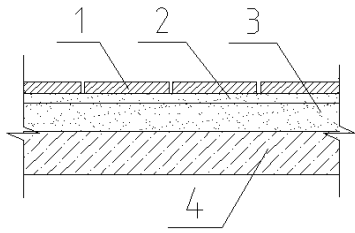
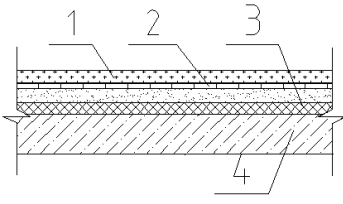
Водостік внутрішній організований.

Підлоги задовольняють вимогам міцності, опірності зносу, безшумності, зручності прибирання. Прийняті покриття підлоги в залежності від призначення приміщень - з керамічної плитки по цементно-піщаній стяжці в операційних, ЛГЖ, приміщеннях прибирального інвентарю,

зберігання брудної білизни, душових, санвузлах, лінолеум в кабінетах, гардеробні, палатах.

Таблиця 2.3 - Експлікація підлог

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
Підвал (7,22,23)	1		1. Бетон шліфований - 30мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 20мм 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	103
Підвал (1-3;16-20)	2		1. покриття з лінолеуму 2. прошарок клейкої мастики 3. цементно-піщана розчин М-150 3. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 4. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	445,5
Підвал (9-15)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підстильний шар бетону В7, 5 - 100мм 5. Грунт ущільнений щебенем - 100мм	269,97
1 поверх (2;9;18;19) 2-6 поверхи (10-14)	2		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Гідроізоляція - 2 шари гідроізола на гарячій бітумній мастиці - 5мм 4. Підсипка - гравій керамзитовий - 25мм 5. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	303,7

Найменування або номер приміщення	Тип підлоги по проекту	Схема підлоги або вузла по серії	Елементи підлоги та їх товщина	Площа підлоги
1 поверх (4;5;14;15;24;25; 32;33;35;36) 2-6 поверхи (5-9;20;21)	3		1. Плитка керамічна - 8мм 2. Цементно-піщана стяжка М150 - 22мм 3. Підсіпка - гравій керамзитовий - 25мм 4. Монолітна з / б плита перекриття - 160мм	2458,4
1 поверх (1;3;6-8;11- 13;16;17;27- 29;31;34) 2-6 поверхи (1;3;4;15;19)	4		1. покриття з лінолеуму 2. прошарок клейкої мастики 3. цементно-піщана розчин М-150 5. звукоізоляція з керамзиту $\gamma=4\text{кН/м}^3$ 4. залізобетонна плита перекриття	1877,15

Внутрішнє оздоблення приміщень виконується в залежності від типу і призначення приміщень, а також від виду поверхні - акрилова забарвлення, штукатурка поліпшена, облицювання керамічною плиткою.

Стіни вестибюля, холів, коридорів, оброблені акриловою фарбою.

У приміщеннях з вологим режимом роботи та піддаються вологою поточної дезінфекції (передопераційних, операційних, перев'язувальних, стерилізаційних, наркозних, процедурних, а також душових, санвузлах, ЛГЖ, ванних, мийних, клізмових, приготування деззасобів, прибирального інвентарю, зберігання брудної білизни, буфетних, лабораторіях, обробки хірургічних інструменті

санпропускниках) запроектована облицювання глазурованою керамічною плиткою. У рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою акрилової забарвленням на всю висоту.

Передбачена наступна обробка стель:

- У всіх приміщеннях воднодисперсійна фарбування;
- У рентген кабінеті - баритові штукатурка з подальшою масляної забарвленням.

В обробці інтер'єрів передбачені світлі спокійні тони. Коридорами основних шляхів руху хворих і лікарняних каталок запроектовані відбійні дошки на висоті 0,8 м.

У проєкті передбачена металізована композитна теплоізолююча фасадна система, штукатурка по теплоізолюючому шару з боку фасадів, акрилова фарбування.

Цоколь будівлі - плитка керамічна

У корпусі організований головний вхід з великим ганком і пандусом: для під'їзду машин швидкої допомоги та для пересування маломобільної групи хворих. Крім цього передбачені два розосереджених евакуаційних виходи.

Всі кабінети з постійним перебуванням людей мають природне освітлення. Загальні коридори висвітлені з торців вікнами.

Передбачені поверхові світлові кармани.

Вікна та вхідні двері прийняті металопластикові з потрійний склопакет. Особливості виконання дверей в спец. приміщеннях згідно з протипожежними вимогами.

Таблиця 2.4 Специфікація елементів заповнення прорізів

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх, шт.				Маса од,кг	Примітка
			-3,300	0,000	3,300	Всього		
Вікна								
Вік-1				11	40	51		2060x870
Вік-2				18	90	108		2060x1970
Двері внутрішні								
1			2	19	135	156		2070x884
2			4	6	10	20		2070x984
3			16	6	25	47		2370x1500
4			3	9,5	10	22,5		2070x700
5			1	2		3		2370x984
Двері зовнішні								
6				1		1		2370x884
7				1		1		2370x1500

Перемички укладаються над віконними і дверними отворами зовнішніх і внутрішніх стін збірні залізобетонні за ДСТУ Б В.2.6-55:2008

Таблиця 2.5 - Специфікація перемичок

Поз.	Позначення	Найменування	Кількість на поверх., шт.				
			-3.9	0.0	+3.9	+7.8	всього
1	1.038.1-1 вип. 1	2 ПБ 22-3п	15				15
2	— " —	2 ПБ 13-1п	6	15	12	6	39
3	— " —	3 ПБ 34-4п		18	15		33
4	— " —	2 ПБ 16-2п	7	11	8	1	27
5	— " —	2 ПБ 29-4п		3			3
6	— " —	3 ПБ 13-37п				6	6
7	— " —	1 ПБ 13-1	1	1	2	1	5
8	— " —	1 ПБ 10-1	5	5	5	1	16

## 2.4 Санітарно-технічне та інженерне обладнання будинків

Джерело теплопостачання - центральна міська котельня.

Точки підключення - існуюча теплотраса Ø 159 мм.

Теплоносій - вода з параметрами 70-95 ° С.

Прокладка теплової мережі підземна в непрохідних каналах лоткового типу з ухилом у бік теплофікаційної камери.

Розрахункові параметри зовнішнього повітря для розрахунку опалення та вентиляції для холодного періоду року мінус 35, для теплого періоду для вентиляції 22,8<sup>0</sup> С, для кондиціонування 26,9<sup>0</sup> С.

Джерело теплопостачання - ТЕЦ. Теплопостачання передбачено від вузла керування, розташованого в приміщенні теплового пункту. Параметри теплоносія в системі опалення - 85-650С.

Система опалення - вертикальна, однотрубна з нижнім розведенням магістралей під стелею і над підлогою підвалу.

В якості нагрівальних приладів прийняті опалювальні прилади з гладкою поверхнею.

Випуск повітря передбачений через крани Маєвського.

Для регулювання тепловіддачі опалювальних приладів передбачена установка терморегуляторів.

Магістральні трубопроводи систем опалення прокладаються з ухилом 0,002. На стояках і гілках систем опалення передбачається установка відключає і спускний арматури. Трубопроводи систем опалення діаметром до 50 мм прийняті із сталевих водогазопровідних труб діаметром понад 50 мм з електрозварювальних труб.

Проектом передбачена припливно-витяжна вентиляція з природним і механічним спонуканням. Використовувані вентилятори каналні безшумні.

Для виключення можливості надходження забрудненого повітря з сходово-ліфтових холів в палатні відділення та операційні передбачений підпір повітря в тамбур-шлюзи.

Для очищення повітря використовуються фільтри класу EU3 і EU7. Для операційних, наркозних і реанімаційних палат додатково встановлюються бактерицидні фільтри. Витяжні установки - вентилятори каналні Systemair і радіальні вентилятори ВР-86-77.

Приплив повітря передбачений у верхню зону витяжка передбачена з верхньої і нижньої зони для приміщень операційних, реанімаційних палат, процедурної рентгентерапії, для решти приміщень - з верхньої зони.

В якості решіток прийняті припливно-витяжні ґрати з регульованими напрямними повітряного потоку і регулюванням витрати повітря, дифузори для стельової установки.

Вентиляційні установки встановлюються в окремих звукоізольованих приміщеннях.

Для забезпечення нормованого рівня шуму на припливних і витяжних системах передбачена установка шумоглушників.

Для загальнообмінної вентиляції та протипожежного передбачені самостійні повітрязабірні шахти.

Обладнання витяжних систем розташовується в венткамерах, розташованих на горищі.

Блискавкозахист будівлі виконана відповідно до «Інструкції по влаштуванню блискавкозахисту будівель, споруд і промислових комунікацій» СВ - 153-34.21.122 - 2003 шляхом укладання на покрівлю блискавкопри сітки. Радіостійка, телеантена та ін виступаючі над дахом металеві елементи приєднані до блискавкопри сітці. Над виступаючими над дахом неметалевими елементами (шахтами, вентиляційними пристроями) встановлені стрижневі блискавкоприймачі висотою 0.2 м, приєднані до блискавкопри сітці.

Від блискавкопри сітки по периметру будівлі приховано під облицюванням фасаду (використаний неспалений утеплювач) найкоротшими шляхами прокладені струмовідводи (сталь  $\varnothing 8$  мм).

Кожен токоотвод приєднується до горизонтального заземлювача, виконаному з смужової сталі 50x5 мм прокладеної по периметру будівлі по фундаменту на глибині 0,7 м від планувальної позначки. У кількості заземлювачів блискавкозахисту використовується також контур повторного заземлення.

Блискавкозахист кисневої станції в дизельної електростанції запроектована окремо стоять стрижневими блискавкоприймачами.

Проект зовнішніх мереж водопостачання виконаний на підставі технічних умов «Міськводоканал».

Джерело водопостачання - міські мережі водопроводу.

Водопровід об'єднаний господарсько-питної і протипожежний.

Система холодного водопостачання об'єднана господарсько-протипожежна з двома вводами водопроводу  $\varnothing 100$  мм.

Водопостачання запроектовано двома вводами від двох існуючих незалежних водопроводів.

Система гарячого водопостачання відкрита від вузла управління, у системі передбачена циркуляція гарячої води. Циркуляційні стояки приєднані до збірної циркуляційної трубопроводу системи.

В якості резервного гарячого водопостачання передбачені водонагрівачі.

Прокладка розвідних мереж внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана під стелею підвалу.

Стояки системи гарячого водопостачання ізолюються ізоляційними покриттями - Енергофлекс білого кольору з самоклеющою плівкою ППЕ-С товщина ізоляції складає 20 мм.

Неізольовані трубопроводи фарбуються олійною фарбою за 2 рази.

Прокладання стояків і розводка внутрішнього водопроводу холодної та гарячої води виконана відкрито в сан. вузлах.

Прокладка трубопроводів передбачена з ухилом не менше 0,005

Випуск повітря для системи гарячого водопостачання передбачений через водорозбірну арматуру, розташовану у верхніх поверхах. У нижніх точках систем трубопроводів передбачені спускні пристрої.

На вводі водопроводу встановлено лічильник холодної води ВСХ-25.

Прокладка відвідних трубопроводів від приладів, які встановлюються в лікувальних кабінетах, лікарняних палатах, процедурних та інших підсобних приміщеннях передбачена над підлогою з пристроєм облицювання і гідроізоляції.

Трапи Ø50 встановлені в передопераційних, ванних, в приміщеннях обробки суден, зберігання прибирального інвентарю, буфетних.

Каналізаційні трубопроводи, що прокладаються на горищі, ізолюються матами прошивними з базальтового волокна товщиною 50 мм з покривним шаром з рулонного склопластику.

Всі стояки, що проходять в коридорі, приховані в короба.

Мережа побутової каналізації вентилується через збірний стояк, який виводиться через покрівлю на висоту 0,5 м від покрівлі.



По ступені безперебійності електроживлення всі основні споживачі електроенергії на будівельному майданчику ставляться до другої категорії. Живлення споживачів другої категорії допускається по одній лінії електропередачі й з перервою електропостачання на час, необхідне для включення резервного живлення діями чергового персоналу.

Електроприймачи у приміщеннях одержують електроенергію від ВРП, від розподільного пункту розташованого в приміщенні майстерні. Розподільний пункт контори з'єднується із ВРП кабельною лінією в земляній траншеї.

Розподільний пункт, що харчує споруджуваний будинок, з'єднується із ВРП кабельною лінією виконаною кабелем КГ, прокладеним у земляній траншеї.

Проектом передбачено такі види освітлення: робоче (загальне, місцеве, ремонтне), аварійне (освітлення безпеки і евакуаційне) і чергове.

Ремонтне освітлення передбачається в електрощитовій, в венткамерах, в водомірному і тепловому вузлі -  $U_n = 36В$ .

Для загального освітлення приміщень прийняті світильники із суцільними (закритими) розсіювачами з люмінесцентними лампами, у допоміжних приміщеннях з лампами розжарювання.

У приміщеннях, до яких пред'являються вимоги щодо створення правильної передачі кольору, запроектовані люмінесцентні світильники з лампами ЛХЕ, в інших приміщеннях типу ЛБ.

Типи світильників, їх розміщення обрані відповідно з призначенням приміщень і з пристроєм підвісних стель (за завданням архітектора).

Ступінь захисту світильників, які встановлюються в приміщеннях, які піддаються в процесі експлуатації обробці дезінфікуючими засобами, прийняті за вимогами, що пред'являються до особливо сирим приміщенням.

Аварійне освітлення передбачено в операційних блоках, реанімаційних, перев'язувальних, маніпуляційних, процедурних, приймальному відділенні,

на постах чергових медичних сестер, у машинних відділеннях ліфтів тощо, в коридорах та на шляхах евакуації.

Світильники аварійного освітлення виділяються з числа світильників загального освітлення і живляться від мережі аварійного освітлення.

Рентгенівські апарати насичується самостійними живлять лініями від ВРП.

Пульт управління приєднується до живильної мережі через вимикач навантаження. Вимикач навантаження встановлений не далі 1,5 м від пульта управління рентгенівським апаратом.

Поруч з дверима процедурної рентгенотерапії на висоті не більше 1,7 м встановлений світильник з написом «Не заходити». Управління світильником передбачено з кімнати управління рентгенапаратом.

Телефонний зв'язок, радіофікація та кабельне телебачення, мережу Інтернет (кабель).

## **3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ**

### **3.1 Технологічна карта на влаштування котловану**

Технологічна карта виконана для виробництва робіт з влаштування котловану.

За основу карти прийняті креслення онкологічного центру.

Глибина котловану і розміри в плані задані, виходячи з габаритів фундаментів, з урахуванням піщаної підготовки.

Об'єм котловану 5191,51 м<sup>3</sup>.

Розміри котловану в плані 50,0 × 30,22 м.

Глибина котловану 4,72 м.

Будівництво ведеться в місті Харків. Кліматичний район І.

Згідно інженерно-геологічними умовами основою для фундаментів служить глина тугопластична.

Грунт - II групи по труднощі розробки одноківшовими екскаваторами і бульдозерами (таблиця 1, ДБН Д.2.2-1-99)

Крутизна укосів при глибині виїмки до 5 м та виду ґрунту - глина - 1:0,5 (таблиця 10.2 ДБН А.3.2-2-2009).

Максимальний рівень ґрунтових вод відповідає відносній позначці, рівної - 5,98 м.

Роботи виконуються в 1 зміну.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- Розробка та транспортування ґрунту;
- Ручна та механізована доробка.
- Зворотня засипка з ущільненням

Даний проект виробництва робіт рекомендується для використання при влаштуванні котловану під стрічкові збірні та стовпчасті монолітні фундаменти будівлі лікарні.

Прив'язка ПВР до місцевих умов будівництва полягає в уточненні обсягів робіт, засобів механізації і потреби в матеріально-технічних ресурсах, а також в уточненні схеми організації процесу відповідно до фактичних габаритами котловану, калькуляції і календарного плану виконання робіт.

Розробка котловану проводиться при позитивних температурах повітря.

### **3.1.1 Організація и технологія виконання робіт**

До початку розробки ґрунту майбутнього котловану повинні бути виконані наступні роботи:

- Очищення території;
- Зняття рослинного шару ґрунту;
- Геодезична розбивка;
- Влаштування тимчасових доріг.

Розробка ґрунту котловану ведеться однокішшевим екскаватором ЕО-4121А з навісним обладнанням пряма лопата ємністю 0,75 м<sup>3</sup>.

Ґрунт для зворотної засипки розміщується у відвалі на території будівельного майданчика.

Зайвий ґрунт вивозиться за межі будівельного майданчика вантажівками КамАЗ 55102.

Котлован розробляється торцевими проходками.

### **3.1.2 Вибір робочого механізму**

Вибір марки вантажівки для транспортування ґрунту залежить :

- Від обсягу ковша екскаватора (для більшої економічної ефективності бажано, завантажувати в самоскид ціле кількість ковшів, при цьому максимально використовувати вантажопідйомність і обсяг кузова машини);

- Від обсягу кузова (впливає на час завантаження, час рейсу, кількість необхідних самоскидів, витрачені гроші на паливо, оренду машин);

- Від марки екскаватора (від марки залежить максимальна висота борту автомобіля);

- Від середньої швидкості руху порожняком і в завантаженому стані (впливає на кількість автосамоскидів необхідних для безперервної роботи екскаватора).

Виходячи з цих вимог, для перевезення ґрунту приймаємо вантажівку ГАЗ 536

Для розробки ґрунту котловану використовуються гідравлічні екскаватори на пневмоколісному ході ЕО-4121А з наступними характеристиками:

- Навісне обладнання - пряма лопата;
- Місткість ковша -  $= 0,75 \text{ м}^3$ .
- Максимальний радіус копання на рівні стоянки – 7,9 м;
- Найбільша глибина копання - 1,5 м;
- Тривалість циклу - 15 сек. = 0,25 хв;
- Радіус розвантаження на висоті 5,6 м -  $R = 7,2 \text{ м}$ ;
- Оптимальний радіус різання на рівні стоянки -  $0,9 \times 7,9 \text{ м} = 7,11 \text{ м}$ ;
- Довжина пересування приймається не більше 0,75 довжини рукояті екскаватора -  $\leq 0,75 \times 5,6 \text{ м} = 4,2 \text{ м}$ , приймаємо - 3,5 м.

### 3.1.3 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 3.1. - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	4,30	22,1	11,86	2	16,84	372,16	1598,38
E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	0,90	19,55	2,19	2	16,84	329,22	295,20
E1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5м <sup>2</sup> з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м <sup>3</sup>	0,26	396,1	12,80	2,6	17,83	7062,46	1825,65
E1-27-2			0,90		0,11				0,90
E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м <sup>3</sup>	8,97	18,36	20,58	3	18,49	339,48	3043,95
	<b>Всього:</b>		<b>15,32</b>		<b>47,5</b>				<b>6764,08</b>
	<b>Інші роботи</b>		10%						676,408
	<b>Разом:</b>								<b>7440,49</b>

### 3.1.4 Вказівки що до виконання робіт

До початку виробництва земляних робіт необхідно:

- Завершити підготовку фронту робіт (раскорчевку, планування, знесення і перенесення перешкоджають роботам споруд і комунікацій)

відповідно до вимог технології виробництва робіт і ПОБ. У разі виявлення неказаних у проекті підземних споруд та комунікацій необхідно разом з власником вирішити питання їх збереження або винесення за межі будмайданчика;

- Встановити інвентарні будівлі і споруди згідно будгенплану будівельного майданчика;

- Ознайомити учасників будівництва з проектом виробництва земляних робіт і з правилами безпеки праці під розписку;

- Встановити по контуру котловану тимчасові репери, пов'язані нівелірними ходами з постійними реперами;

- Зробити розбивку на місцевості контуру котлованів від осей будівлі, нанесених на обноску способом промірів. Обноска встановлюється на висоті 0,4 - 0,6 м від землі паралельно основних осях, утворюючим зовнішній контур будівлі, на відстані, що забезпечує незмінність її положення у процесі будівництва;

- На обноску за допомогою теодоліта з закріплених на місцевості осьових знаків перенести осі будівлі або споруди;

- Закріпити розбитий контур котловану кілками, між якими натягують шнур для вказівки кордону розтину котловану. Всі кілки або штирі, що закріплюють контурні кути, повинні бути отнівеліровані;

- Оформити актом розбивку котловану з додатком відомостей реперів і прив'язок;

- Виконавцю робіт на виконавчому кресленні передати машиністу екскаватора схему закріплення осей з відстанями в натурі між ними і абсолютними відмітками знаків.

Технологічною картою передбачається наступна послідовність робіт:

- Планування поверхні землі в межах габариту будмайданчика бульдозерами;

- Розробка ґрунту котловану гідравлічними екскаваторами, обладнаними ковшем зворотна лопата, з навантаженням у вантажівки;

- Доопрацювання ґрунту і зачищення підстави котловану вручну.

Виробництво земляних робіт повинно здійснюватися з дотриманням діючих будівельних норм і правил, державних стандартів, правил технічної експлуатації, охорони праці, безпеки та інших нормативних документів на проектування, будівництво, приймання в експлуатацію при авторській нагляд проектної організації, технічний нагляд замовника, а також державному контролі наглядових органів.

Для забезпечення проектного ухилу поверхня землі повинна бути спланована для вільного проходу по ній ходової частини екскаватора.

### **3.1.5 Контроль якості**

Контроль якості робіт має здійснюватися спеціальними службами будівельних організацій. При виробництві земляних робіт і влаштуванні основ слід виконувати вхідний, операційний і приймальний контроль.

Вхідний контроль - контроль вступників матеріалів, виробів, ґрунту тощо, а також технічної документації, в т.ч. проектів виробництва робіт.

Операційний контроль здійснюється в ході виконання будівельних процесів та виробничих операцій і забезпечує своєчасне виявлення дефектів і вжиття заходів щодо їх усунення та попередження. Здійснюється вимірювальним методом або технічним оглядом.

Приймальний контроль - контроль, що виконується по завершенні земляних робіт по об'єкту або його етапів за участю замовника.

Здача-приймання робіт оформляється актами огляду прихованих робіт, перевірки якості ґрунтів основи у відкритому котловані і опосвідчення і приймання котловану, які повинні містити перелік технічної документації, на підставі якої були виконані роботи

Зміна планово-висотного положення запроектованих конструкцій в процесі будівельних робіт без узгодження автора проекту категорично забороняється.



Таблиця 3.2 - Склад операцій і засобу контролю( розробка котловану)

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - виконання вертикального планування поверхні будівельного майданчика (при необхідності); - розбиття осей споруди і меж котловану.	Візуальний  Вимірювальний	Загальний журнал робіт
Механізована розробка фунта	Контролювати: - відхилення відміток дна котловану від проектних;  - вид і характеристики розкритого ґрунту природних підстав; - розміри котловану в плані; - крутизну укосів.	Вимірювальний, точки вимірів встановлюються випадковим чином; на ділянку, що приймається, 10-20 вимірів Технічний огляд усієї поверхні основи  Вимірювальний  Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - геометричні розміри котловану; - відмітки і ухили дна котловану; - крутизну укосів котловану; - якість фунтів основи (при необхідності).	Вимірювальний  Те ж  - » -  Технічний огляд усієї поверхні основи	Акт огляду прихованих робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: нівелір, рулетка, теодоліт, шаблон.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги згідно ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013 «Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів»

Розміри котлованів по дну в натурі мають бути не менш встановлених проектом.

Мінімальна ширина котлованів має бути не менше ширина конструкції +0,2 м з кожної сторони, при необхідності пересування людей в пазусі - не менше 0,6 м.

Котловани слід розробляти, як правило, до проектної відмітки зі збереженням природного складання ґрунтів основи.

Відхилення відміток дна котлованів в місцях облаштування фундаментів і укладання конструкцій :

- при остаточній розробці не повинні перевищувати  $\pm 5$  см;
- при чорновій розробці не повинні перевищувати дані, приведені в таблиці

3.3.

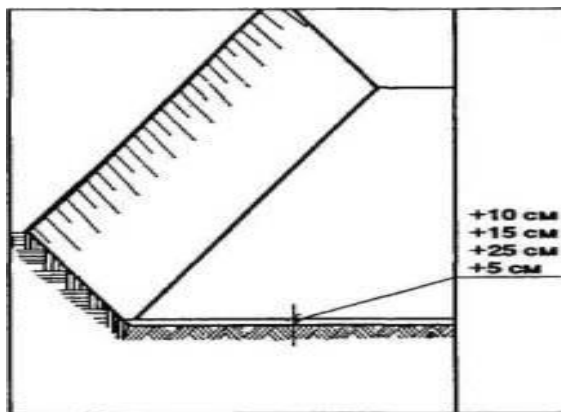


Рисунок 3.1 – Відхилення дна котловану

Таблиця 3.3 – Граничні відхилення

Вид механізму для розробки ґрунту	Граничні відхилення, см	Число вимірів
1) одноковшовими екскаваторами, оснащеними ковшами із зубами:		
а) з механічним приводом по видах устаткування :		
- драглайн;	+25	20
- пряма лопата;	+10	15
- зворотна лопата;	+15	10
б) з гідравлічним приводом;	+10	10
2) Одноковшовими екскаваторами, оснащеними планувальними ковшами, зачистним устаткуванням та ін. спеціальним устаткуванням для планувальних робіт, екскаваторами-планувальниками.	+5	5

На облаштування підстав під конструкції слід складати акт огляду прихованих робіт.

Не допускається: розмив, розм'якшення, розпушування або промерзання верхнього шару ґрунту основи завтовшки більше 3 см

### **3.1.6 Техніка безпеки при виконанні робочих процесів**

При виробництві робіт дотримуватись правил техніки безпеки ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві»

Потрібно звернути увагу на наступні питання:

До початку виконання земляних робіт у місцях розташування діючих підземних комунікацій повинні бути розроблені та узгоджені заходи щодо безпечних умов праці з організаціями, які експлуатують ці комунікації, має бути позначено розташування підземних комунікацій на місцевості відповідними знаками або написами.

Виробництво земляних робіт у зоні діючих підземних комунікацій слід здійснювати під безпосереднім керівництвом виконроба або майстра, а в охоронній зоні кабелів, що знаходяться під напругою або діючого газопроводу, крім того, під наглядом працівників електро-та газового господарства.

При виявленні вибухонебезпечних матеріалів земляні роботи в цих місцях слід негайно припинити до отримання дозволу від відповідних органів.

Перед початком виконання земляних робіт на ділянках з можливим патогенним зараженням ґрунту (звалища, скотомогильники, кладовища і т.д.) необхідно дозвіл органів Державного санітарного нагляду.

Місця проходу людей через траншеї повинні бути обладнані перехідними містками, що освітлюються в нічний час.

Ґрунт, витягнутий з котловану, слід розміщувати на відстані не менше ніж 0,5 м від бровки виїмки.

Розробляти ґрунт у котлованах і траншеях «підкопом» не допускається.

Валуни і камені, а також відшарування ґрунту, виявлені на схилах, повинні бути вилучені.

Навантаження ґрунту на вантажівки повинна проводитися з боку заднього або бокового борту.

## **3.2 Технологічна карта на улаштування фундаментів та підвалу**

### **3.2.1 Область застосування технологічної карти**

Технологічна карта розроблена на зведення збірних та монолітних конструкцій до позначки 0.000 онкологічного центру з монолітним каркасом і стінами з цегли. Будівля з неповним каркасом. Загальна довжина 43,8м і ширина 23,8м. Висота будівлі 25,5м, висота поверху 3,3.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

- влаштування бетонної та піщаної підготовки під фундамент;
- влаштування стрічкових збірних та монолітних фундаментів;
- влаштування фундаментних блоків та стовпчастих монолітних фундаментів;
- влаштування монолітних колон підвалу ;
- влаштування монолітного перекриття над підвалом;
- влаштування горизонтальної та бічної гідроізоляції;

При влаштуванні монолітних фундаментів використовується розбірно-переставна опалубка. Вона має універсальність при бетонуванні самих різних монолітних конструкцій і тому знайшла найбільш масове застосування. Її збирають із дрібно розмірних дощатих або фанерних щитів з обрамленням і ребрами жорсткості. Дерев'яні щити виготовляють з дощок товщиною 25 мм, коробчасті щити - з шпунтованих дощок товщиною 28 мм, довжиною і шириною кратна укрупненому модулю 400, 500,600 мм

Роботи ведуться у дві зміни в літній період.

### 3.2.2 Підрахунок об'ємів робіт по влаштуванню підвалу

Висота підвалу 3,3м. Товщина стін підвалу - 400 мм. Товщина перекриття над підвалом – 160мм

Таблиця 3.4 - Відомість монтованих елементів

Марка елемента	Розміри, м	Кількість, шт	Об'єм, м <sup>3</sup>		Маса, т		Площа, м <sup>2</sup>	
			1-го елем.	всього	1-го елем.	всього	1-го елем.	всього
<b>Фундаментні плити</b>								
ФЛ 8.24-3	2,38x0,8x0,3	40	0,58	23,04	1,15	46	1,90	76,16
ФЛ 8.12-3	1,18x0,8x0,3	14	0,29	4,03	0,55	7,7	0,94	13,216
ФЛ 10.30-2	2,98x1x0,3	8	0,90	7,20	1,75	14	2,98	23,84
ФЛ 10.24-2	2,38x1x0,3	2	0,72	1,44	1,38	2,76	2,38	4,76
ФЛ 10.12-2	1,18x1x0,3	2	0,36	0,72	0,65	1,3	1,18	2,36
ФЛ 10.8-2	0,78x1x0,3	4	0,24	0,96	0,42	1,68	0,78	3,12
<b>Фундаментні блоки</b>								
ФБС 24.3.6-Т	2,38x0,3x0,58	49	0,42	20,46	0,97	47,53	0,71	34,99
ФБС 24.4.6-Т	2,38x0,4x0,58	147	0,56	81,85	1,30	191,10	0,95	139,94
ФБС 12.4.6-Т	1,18x0,4x0,58	210	0,28	58,46	0,64	134,40	0,47	99,12
ФБС 9.3.6-Т	0,88x0,3x0,58	210	0,16	32,89	0,35	73,50	0,26	55,44
ФБС 9.4.6-Т	0,88x0,4x0,58	252	0,21	52,62	0,47	118,44	0,35	88,70
<b>Сходові марші</b>								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913x1,35x1,65	2	0,57	1,14	1,43	2,86	5,28	10,56
<b>Сходові майданчики</b>								
ЛПФ 28.13-5	2,8x1,29x0,3	1	0,48	0,48	1,2	1,2	3,61	3,61
<b>Перемички</b>								
2ПБ13-1п	1,29x0,12x0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59x0,12x0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		
2ПБ19-3п	1,94x0,12x0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		
3ПБ13-37п	1,29x0,12x0,22	10	0,03	0,34	0,09	0,85		
3ПБ18-37п	1,81x0,12x0,22	3	0,05	0,14	0,12	0,36		
2ПБ13-1п	1,29x0,12x0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59x0,12x0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		
2ПБ19-3п	1,94x0,12x0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		
3ПБ13-37п	1,29x0,12x0,22	10	0,03	0,34	0,09	0,85		
3ПБ18-37п	1,81x0,12x0,22	3	0,05	0,14	0,12	0,36		
2ПБ13-1п	1,29x0,12x0,14	5	0,02	0,11	0,05	0,27		
2ПБ16-2п	1,59x0,12x0,14	4	0,03	0,10	0,07	0,26		
2ПБ19-3п	1,94x0,12x0,14	16	0,03	0,53	0,08	1,30		

Таблиця 3.5 - Підрахунок об'ємів цегляної кладки

Ділянка стіни в осях	Розміри ділянки стіни			Прорізи		Перемички		Площа за вирахуванням отворів, м <sup>2</sup>	Товщина стіни, м	Об'єм кладки за вирахуванням перемичок, м <sup>3</sup>
	Довжина, м	Висота, м	Площа м <sup>2</sup>	Кіл. шт	Площа, м <sup>2</sup>	Кіл. шт	Об'єм, м <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Перегородки										
А-И; 1-9	260	3	780	25	75,95	25	0,69	704,05	0,12	83,79
<b>Всього</b>					<b>75,95</b>			<b>704,05</b>		<b>83,79</b>

Таблиця 3.6 - Вантажозахватні пристосування

№	Найменування і призначення пристосування	Ескіз	Характеристика		
			Вантажо-підйомність, т	маса, т	Розрахункова висота, м
1	2	3	4	5	6
	Строп двовітковий вантажопідйомністю 5т 2СК-5,0*	ГОСТ 25573 – 82* 	5	0,018	2,2
	Цебер неповоротний БН-2,0.00 СБ БН-1,У.00 СБ	ГОСТ 21807-76* 	2,5	0,5	1,3

### 3.2.3 Вибір монтажного крану

Вихідними даними для вибору крана є габарити, об'ємно-планувальні рішення, параметри та робочі положення монтованих конструкцій, метод та технологія монтажу, умови виконання робіт.

Для монтажу конструкцій підземної частини проектованої будівлі приймаємо гусеничний кран. Стоянки крану визначаються з врахуванням максимального вильоту стріли та вантажопід'ємності на цьому вильоті.

Вибір крану по технічним параметрам:

– по вантажопід'ємності:

$$Q_{\max}^{mp} = Q_{\max}^{эл} + q = 2,3 + 0,065 = 2,365m \quad (3.1)$$

$Q_{\max}^{эл} = 2,3$  - вага найбільш важкого елемента (ємність з бетонною сумішю);

$q = 0,65$  т – вага стропа;

– по висоті підйому крюка

$$H_{\text{тр}} = h_0 + h_3 + h_k + h_c + h_{\text{п}} \quad (3.2)$$

де  $h_0$  - перевищення споруди над рівнем стоянки крана;

$h_3$  - запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу (не менше 0,5 м), м;

$h_k$  - висота вантажу на гаку крана;

$h_c$  - висота стропування (від верху елемента до гака крана), м;

$h_{\text{п}}$  - висота поліспасти, м (приймається не менше 1,5 м)

$$H_{\text{тр}} = 0,6 + 0,5 + 1,3 + 2,2 + 1,5 = 5,4\text{м} \quad (3.3)$$

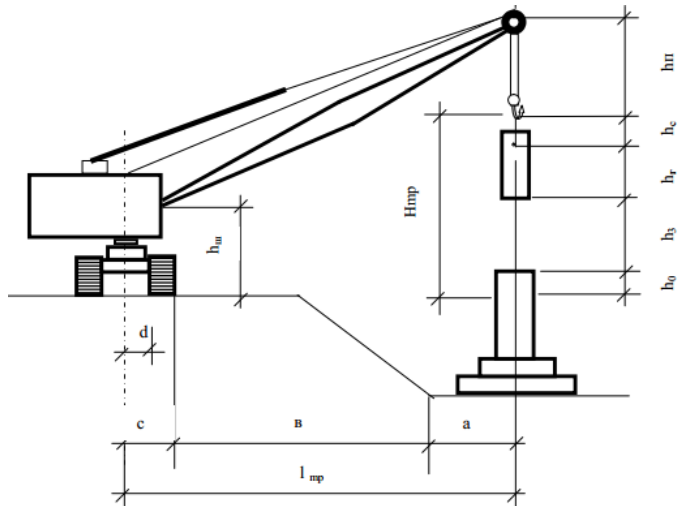
Виліт при монтажі елементів підземної частини будівлі у відкритому котловані з урахуванням мінімальної відстані крана від бровки котловану визначають за формулою:

$$L = a + b + c \quad (3.4)$$

$a$  - відстань від найбільш віддаленого елемента до основи укусу, м;

$b$  - відстань по горизонталі від основи укусу до найближчої опори машини, м

$c$  - половина відстані між опорами, м



$$L = 8 + 5 + 1,75 = 14,75\text{м}$$

Рисунок 3.2 - Схема визначення параметрів стрілового крана

Вибір марки крана виконуємо по технічним характеристикам гусеничних кранів. Результати вибору зводимо в таблицю:

Таблиця 3.7 - Технічні характеристики крана

Монтована конструкція	Необхідні параметри				Прийняті параметри				
	Q <sub>тр</sub> , т	L <sub>тр</sub> , м	H <sub>тр</sub> , м	l <sub>стр</sub> , м	Q, т	L, м	H, м	l <sub>стр</sub> , м	
Ємкість бетонною сумішшю	3	2,365	14,75	6	13	2,5	18	6	15

Для виконання робіт по зведенню підземної та надземної частини будівлі приймаємо гусеничний кран СКГ-25 вантажопідйомністю 12 т, висотою піднімання гака - 15м і вилітом стріли 22,5 м.



### 3.2.4 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Таблиця 3.8 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обґрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,09	195,75	2,30	2	16,84	3296,43	309,21
Е8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	16,47	1,23	2,53	2,8	18,16	22,34	367,94
ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	276,53	13,04	3,3	19,21	5312,14	2003,74
ЕД6-62-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,03	42,33	0,14	3,6	19,92	843,21	21,62
ЕД6-62-10	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді каркасів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,98	23,88	2,92	3,4	19,44	464,23	454,59
ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	69,6	3,28	3,1	18,72	1302,91	491,46
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,16	921,78	18,17	3,7	20,16	18583,1	2930,55

ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	0,95	28,77	3,40	3,6	19,92	573,1	542,27
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,16	225	4,44	3,4	19,44	4374	689,78
Е7-1-8	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 0,5т	100шт	4,66	94,54	55,07	3,2	18,97	1793,42	8357,34
Е7-1-9	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 1,5т	100шт	4,64	119,63	69,39	3,3	19,21	2298,09	10663,14
Е7-1-10	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5т	100шт	0,08	175,45	1,75	3,5	19,69	3454,61	276,37
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100шт	0,04	319	1,60	3,5	19,69	6281,11	251,24
Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,02	253,75	0,63	3,4	19,44	4932,9	98,66
Е7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,12	82,8	1,24	3,8	20,39	1688,29	202,59
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2, товщина, мм понад 120 до 200	100м3	1,66	260,28	54,04	3,3	19,21	4999,98	8304,97
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття іперекриття з одинарною арматурою,	т	0,02	45,81	0,11	3,7	20,16	923,53	17,55

	діаметр арматури, мм до 6								
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	30,16	24,57	92,64	3,5	19,69	483,78	14592,26
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20	100м <sup>3</sup>	1,67	109	22,73	3,1	18,72	2040,48	3403,52
Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м <sup>2</sup>	7,07	191,18	168,96	3,7	20,16	3854,19	27249,12
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	0,25	21,46	0,67	3,2	18,97	407,1	101,78
Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м <sup>2</sup>	0,88	22,59	2,48	3,5	19,69	444,8	390,62
Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м <sup>2</sup>	2,58	33,5	10,81	3,9	20,64	691,44	1785,51
	<b>Всього:</b>		<b>73,44</b>		<b>532,34</b>				<b>83505,8</b>
	<b>Інші роботи</b>		10%		53,23				8350,6
	<b>Разом:</b>				<b>585,5</b>				<b>91856,</b>

### 3.2.5 Вказівки по виробництву робіт

Влаштування стрічкових залізобетонних фундаментів.

Роботи з влаштування стрічкових залізобетонних фундаментів включають заготівельні транспортні та монтажньо-укладальні роботи.

Безпосередньо перед початком влаштування фундаментів котлован і підстава повинні бути оглянуті представниками геологічної служби, проектною організацією і замовником, з обов'язковим складанням акта про

відповідність несучої здатності ґрунтів, що допускаються напруженнями на ґрунт.

Проектні осі будівлі повинні бути віднесені від бровки котловану на відстань не менше 1 м і закріплені на обноси.

Геодезичні роботи.

До початку виконання робіт по розбивці фундаментів повинні бути:

- Надійно закріплені в натурі (монолітами) основні осі будівлі;
- Виконана виконавча планова і висотна зйомка відринотого котловану;

При монтажі підземної частини повинні бути виконані:

- Розбиті основні осі фундаментів;
- Проведена детальна розбивка місць установки блоків;
- Складена виконавча геодезична зйомка фундаментів;

Виконавча зйомка підземної частини будівлі повинна здійснюватися від розбивочних осей і реперів.

До початку облаштування фундаментів повинні бути виконані роботи по підготовці основи:

- Впорядковано відмітки основи;
- Перевірена горизонтальність підстави;
- Сплановано підставу.

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів слід починати після влаштування підстиляючого піщаного шару.

Контроль якості монтажу складається з наступних етапів:

- Перевірка правильності виконання геодезичних робіт;
- Перевірка правильності виконання робіт з підготовки підстави;
- Перевірка відповідності проекту монтованих елементів і конструкцій будівлі в цілому;
- Інструментальна перевірка в процесі монтажних робіт;

Відхилення від проектних розмірів не повинні перевищувати:

- Для фундаментних плит - за довжиною  $\pm 15$  мм, по ширині  $\pm 15$  мм, по товщині  $\pm 10$  мм;
- Для блоків стін підвалу - по довжині  $\pm 15$  мм, по ширині  $\pm 15$  мм, по висоті  $\pm 10$  мм;
- Зміщення осей фундаментних плит щодо розбивочних осей - 13 мм;
- Відхилення відміток верхніх опорних поверхонь елементів фундаментів - 10 мм

Влаштування монолітних залізобетонних фундаментів під колони.

Опалубні роботи.

Пов'язані із зведенням монолітних конструкцій опалубних робіт є трудомісткими роботами, що вимагають значних витрат деревини. У загальному об'ємі залізобетонних робіт вони складають за вартістю від 16 до 30% і по трудомісткості від 40 до 50%

Конструкція опалубки і її кріплень повинна забезпечити необхідну точність бетонуваних конструкцій, не змінність їх під дією ваги бетонної суміші до її тверднення, а також простоту в складки і розбиранню.

Поверхні опалубки, прилеглі до бетону, повинні бути рівними(струганими),щоб уникнути подальшої штукатурки бетону; стики між дошками щитів і самими щитами повинні бути щільними і не повинні допускати витікання цементного молока.

Опалубка прямокутного підколонника влаштовується з двох пар щитів, з яких одна пара щитів має довжину, рівну стороні підколонника, а друга пара щитів має довжину 20 – 25 см більше першої пари.

При збірці на місці бетонування короткі щити упираються завивання планки, прибиті в кінцях довгих щитів; в середині короткої пари щитів встановлюється розпірка, що забезпечує незмінність форми, а середина іншої пари щитів скріплюється дротяним стягуванням. Опалубка ступінчастих підколонників робиться таким же чином, як і для прямокутного підколонника, з тією лише різницею, що для установки

верхнього ярусу опалубки нижні дошки подовжених щитів верхнього ярусу роблять довше і спирають їх на щити опалубки нижнього ярусу. Установка верхнього ярусу ступінчастого фундаменту проводиться після бетонування нижнього ярусу.

Розбирання опалубки повинна виконувати та ж бригада опалубників, яка проводитиме повторне її встановлення.

#### Арматурні роботи

До монтажу арматури необхідно:

- Ретельно перевірити відповідність опалубки проектним розмірам і якість її виконання;
- Скласти акт приймання опалубки;
- Підготувати до роботи такелажні оснащення, інструменти і електрозварювальну апаратуру;
- Очистити від іржі арматуру;

Плоскі каркаси і сітки перевозять пакетами. Просторові каркаси щоб уникнути деформації при перевезенні підсилюють дерев'яними кріпленнями. Арматурні стрижні транспортують зв'язаними в пачки, закладні деталі - у ящиках. Арматурні каркаси і сітки кріпляться до транспортних засобів за допомогою поверхневих скруток або розтяжками.

Надіслані на будівельний майданчик арматурні стрижні укладають на стелажах у закритих складах, розсортованими за марками, діаметрами, довжинами, а сітки зберігають згорнутими в рулони у вертикальному положенні..

Плоскі і просторові каркаси масою до 50 кг подають до місця монтажу краном в пачках і встановлюють вручну. Окремі стрижні подаються до місця монтажу пучками, сітки - за допомогою траверси по три штуки.

На опалубці до встановлення арматурних каркасів крейдою розмічають місця їх розташування. Для тимчасового кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини.

Тимчасове кріплення каркасів по вертикалі, вирівнювання викривлених випусків арматури і встановлення осьового зміщення зварюваних стрижнів здійснюються струбцинами. Після установки і вивірки каркасів до них по одному прив'язують за допомогою дротяних скруток горизонтальні стержні.

Для утворення захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюють фіксатори з кроком для стін 1-1,2 м, перекриття - 0,8-1,0 м.

Стикування каркасів по вертикалі, а також просторових каркасів в горизонталі передбачається зварюванням.

Приймання змонтованої арматури здійснюється до укладання бетонної суміші та оформляється актом на приховані роботи. З цією метою проводять зовнішній огляд та інструментальну перевірку розмірів конструкцій за кресленнями.

Розташування каркасів, стержнів, їх діаметр, кількість і відстань між ними повинні точно відповідати проекту.

Зварні стики, вузли і шви, виконані при монтажі арматури, контролюють зовнішнім оглядом і вибірковими випробуваннями.

До початку укладання бетонної суміші повинні бути виконані наступні роботи:

- перевірена правильність установки арматури і опалубки;
- усунуті всі дефекти опалубки;
- перевірено наявність фіксаторів, що забезпечують необхідну товщину захисного шару бетону;
- прийняті за актом всі конструкції та їх елементи, доступ до яких з метою перевірки правильності встановлення після бетонування неможливий;
- очищені від сміття, бруду та іржі опалубка і арматура;
- перевірено роботу всіх механізмів, справність пристосувань, оснащення й інструментів.

Подача бетонної суміші до місця укладання розглянута:

гусеничним краном СКГ-25 в цебер неповоротний місткістю 1м<sup>3</sup> суміші конструкції з бічним вивантаженням і секторних затвором;

До складу робіт з бетонування входять:

- прийом і подача бетонної суміші;
- укладання й ущільнення бетонної суміші;
- укладання й ущільнення бетонної суміші;
- догляд за бетоном.

Автобетонозмішувач заднім ходом під'їжджає до цебера і розвантажується. Потім стріловий кран піднімає цебер і у вертикальному положенні подає його до місця вивантаження. У зоні дії стрілового крана зазвичай розміщують кілька бункерів впритул один до іншого з розрахунком, щоб сумарна місткість їх дорівнювала місткості автобетонозмішувача. У цьому випадку завантажуються бетонної сумішшю всі підготовлені цебери і потім стріловий кран подає їх до місця вивантаження.

Бетонну суміш укладають шарами 30-40 см. Кожен шар бетону ретельно ущільнюють глибинними вібраторами. Глибина занурення робочої частини вібратора при ущільненні знову покладеної бетонної суміші в раніше укладений шар - 5-10см. Крок перестановки вібратора не повинен перевищувати 1,5 радіуса його дії. У кутах і біля стінок опалубки бетонну суміш додатково ущільнюють штикуванням ручними шуровками. Дотик вібратора під час ущільнення бетонної суміші до арматури та опалубки не допускається. Вібрування на одній позиції закінчується при припиненні осідання та появі цементного молока на поверхні бетону. Витягувати вібратор при перестановці слід повільно, не включаючи двигуна, щоб порожнеча під наконечником рівномірно заповнювалася бетонною сумішшю.

Перерва між етапами бетонування (або укладанням шарів бетонної суміші) повинен бути не менше 40 хвилин, але не більше двох годин.

Бетонна суміш в перекритті ущільнюється глибинними і поверхневими вібраторами.

При дотриманні бетону в початковий період твердіння необхідно підтримувати сприятливий температурно-вологісний режим і охороняти його від механічних пошкоджень.



Ходіння людей по забетонованим конструкціям, а також установка на них опалубки дозволяється не раніше того часу, коли бетон набере міцність не менше 15 кгс/см<sup>2</sup>. Контроль за якістю бетонної суміші виробляє будівельна лабораторія..

Всі дані з контролю якості бетонної суміші заносять в журнал виробництва робіт.

Особливу увагу необхідно приділяти контролю за віброуплотнителем бетонної суміші. Контроль за процесом вібрування ведеться візуально, за ступенем опади суміші, припинення виходу з неї бульбашок повітря і появи цементного молока на

Мінімальна міцність бетону при розпалубки незавантажених конструкцій повинна бути для вертикальних конструкцій - 0,2..0,3МПа з умови збереження їх форми, для несучих конструкцій - у залежності від прольоту 70 .. 80% проектною міцності.

Демонтаж опалубки перекриття виробляти в такій послідовності:

- опустити несучі конструкції опалубки на кілька сантиметрів за допомогою гвинтових домкратів рам або телескопічних стійок;
- відірвати листи фанери від опалубленої поверхні;
- демонтувати поздовжні і поперечні балки;
- демонтувати хрестові зв'язку між опорними рамами, рами і стійки.
- Роботи з монтажу та демонтажу опалубки виконуються ланкою з чотирьох осіб:
- слюсар будівельний 4розр. – 1, 3розр. – 1;
- такелажники 2розр. – 2.
- роботи з установки арматури виконуються ланкою з шести чоловік:

арматурники 6розр. – 1, 5розр. – 1, 4розр. – 1, 3розр. – 1, 2розр. – 1;  
електрозварник 5розр. – 1.

- роботи з укладання бетонної суміші виконуються ланкою з п'яти осіб:
- при подачі бетону баштовим краном:
- бетонники 4розр. – 1, 2розр. – 2;
- оператор 5розр. – 1;
- помічник оператора 4розр. – 1;

бетоняр 4розр. – 1, 2розр. – 2.

#### Гідроізоляційні роботи

Гідроізоляція призначена для захисту будівельних конструкцій будинку від дії грантових і атмосферних вод.

Гідроізоляційні роботи виконують у відповідності з вимогами СНіП 3.04.01-87 і проекту виробництва робіт. Склад і технологія робіт залежить від виду гідроізоляції.

У процесі виробництва робіт поверхні, які ізолюють охороняють від дії ґрунтових, атмосферних вод, виробничих рідин. На відкритому повітрі їх ведуть при відсутності атмосферних опадів і температурі зовнішнього повітря не нижче 50 С.

Влаштуванні гідроізоляції предшесдствують роботи по підготовки поверхні. Поверхню очищають від сміття, пилу; сушать і ґрунтують.

Окрасочну гідроізоляцію влаштовують по огрунтованій поверхні механізованим засобом. Для подачі до місця роботи гарячого бітума і бітумних мастик використовують авто гудронатори , шестирьонні насоси чи апарати, які працюють від компресора. Наносять склади бітуморозпилювачами , фарборозпилювачами ( для холодних складів), використовуючи форсунки – розпилювачи.

В тиснених умовах поверхні покривають окрасочною гідроізоляцією вручну фібровими, трав'яними і волосяними кистями. Гідроізоляцію наносять в два-три шари товщиною 0,5-3 мм кожний в залежності від матеріала, який використовується. Наступні шари гідроізоляції наносять після твердіння і сушки перших шарів.

Офарбовують вертикальні поверхні смугами шириною 1-2 м, зверху вниз, дотримуючись при цьому перекриття попередніх смуг на 20-25 см.

#### Ущільнення ґрунту

Для досягнення максимального ефекту ущільнення ґрунту її необхідно проводити при оптимальній вологості. Допускається відхилення від оптимальної вологості для не зв'язки ґрунтів, в межах 20%. Ущільнення ґрунту виконують шаром однакової товщини. Близько фундаментів ущільнення ґрунтів роблять трамбування. Ущільнення ґрунту проводиться пневматичними трамбівками. Для цього ґрунт вирівнюють шарами від 0.1 - 0.2 м, перший прохід роблять із застосуванням ковзанки більшої площі, а наступний меншої площі.

### **3.2.6 Контроль якості по влаштуванню фундаментів**

Технічний регламент операційного контролю якості фундаментів зі збірних залізобетонних елементів складений з метою забезпечення нормативного рівня облаштування стрічкових фундаментів і підвищення надійності об'єктів, що зводяться, у будівельному комплексі.

Регламент поширюється на облаштування збірних стрічкових фундаментів житлових і громадських будівель, а також геодезичні роботи при монтажі фундаментних блоків для нового будівництва, реконструкції і ремонту будівель і споруд.

Відповідно до видів робіт по кожному з них наводяться:

- контрольовані параметри і засоби контролю, включаючи величини граничних відхилень, метод і об'єм контролю і засобу вимірів;
- регламент операційного контролю; здійснюваного в процесі виробничого контролю, з переліком контрольованих операцій при вхідному, операційному і приймальному контролі якості фундаментів із залізобетонних збірних елементів;

- обов'язкові організаційно-технологічні правила, складені на основі нормативних вимог по будівельному виробництву.

При організації і проведенні контролю необхідно:

- перевіряти надійність закріплення разбивочних знаків визначальних положення осей споруд в плані, реперів, а також обносків і перенесення на неї осей будівель і споруд;

- враховувати місця розташування в котлованах траншеях і поблизу них експлуатованих комунікацій і перевірити виконання заходів по забезпеченню збереження діючих комунікацій і будівель, що знаходяться зблизька, і споруд.

Виробництво монтажу збірних залізобетонних елементів і контроль якості облаштування фундаментів з них повинні супроводжуватися систематичною своєчасною інструментальною перевіркою правильності кутових і маякових блоків відносно разбивочних осей і відміток на кожній захватке. Після цього послідовно укладаються проміжні блоки на відповідних технологічних етапах.

Після закінчення земляних робіт перед облаштуванням стрічкових фундаментів необхідно ретельно перевірити розташування осей будівель і винести їх на будівельну обноску, встановлювану на відстані не менше трьох метрів від бровки котловану.

### **3.2.7 Техніка безпеки під час виконання робіт**

1. Техніка безпеки. Безпека праці при монтажі фундаментів забезпечується дотриманням загальних правил, а також конкретних вказівок за технологією виконання процесів і вказівок, передбачених проектом виробництва робіт на цьому об'єкті.

2. Під час роботи в котлованах і траншеях стежать, щоб бровки були вільні від матеріалів на ширину до 50 см

3. У траншею камені подають по жолобах у відсутність робітників, не можна камені скидати в траншею і перевертати з тачки. У міру зведення фундаменту прибирають кріплення стінок траншей і котлованів, після зняття верхніх розпірок прибирають нижні. Щоб не сталося обвалення по висоті, знімають тільки одну або дві дошки одночасно.

4. Рабочі у траншеї спускаються за допомогою драбини шириною 0,75 м або приставних сходів з перилами.

5. Перевірку міцності кріплень стінок траншей і котлованів здійснюють до початку і під час кладки фундаментів. Щоб не сталося обвалення ґрунту у незакріплених траншеях, котлованів, або кріплення недостатньо надійне і не розраховано на навантаження від матеріалів, катальних ходів необхідно краї цих ходів і розміщення матеріалів розташовувати за межами призми обвалення ґрунту. Майстер визначає цю відстань на місці.

6. Монтажну зону захищають інвентарними ланками з добре видимими попереджувальними написами або сигналами. Над входами у будівлю влаштовують навіси. Не допускають в монтажну зону сторонніх людей.

7. Забороняється укладати монтвані блоки на подмости і перекриття.

8. Елементи підводять до місця установки із зовнішнього боку будівлі або з боку, протилежною до робочого місця монтажників.

### **3.2.8 Післяопераційний контроль якості**

Післяопераційний контроль якості при влаштуванні монолітних фундаментів знаходиться на аркуші 7 графічної частини.

Техніко-економічні показники технологічної схеми показані на аркуші 7, графічної частині

### **3.3 Технологічна карта на зведення надземної частини будівлі**

#### **3.3.1 Область застосування технологічної карти.**

Дана технологічна карта розроблена на виробництво цегляної кладки з влаштуванням монолітних залізобетонних елементів онкологічного центру, що має розміри в плані 23,8x43,8м, 6-ти поверхового з висотою поверху 3,3 м.

До складу робіт розглянутих технологічною картою входять:

- бетонування колон;
- бетонування перекриття;
- влаштування цегляної кладки стін з установкою перемичок;
- цегляна кладка перегородок;
- монтаж сходових маршів, майданчиків.

#### **3.3.2 Визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт**

На підставі об'ємно-планувальних рішень визначаються об'єми основних робіт в цілому.

Відповідно до правил визначення об'ємів будівельно-монтажних робіт визначається об'єм кладки зовнішніх і внутрішніх стін, перегородок, потреба в бетонній суміші для монолітних конструкцій, підраховується кількість збірних залізобетонних елементів всіх типів, потреба в засобах підмащування, інші роботи.

Підрахунок об'ємів по кам'яній кладці виконуємо окремо по кожному конструктивному елементу (зовнішня стіна, внутрішня стіна, перегородки) по поверхам.

### 3.3.3 Підрахунок об'ємів робіт по влаштуванню надземної частини

Висота поверху 3,3м. Товщина зовнішніх стін – 380мм, внутрішніх стін - 250 мм, перегородок -120 мм. Товщина перекриття – 160мм

Таблиця 3.9 - Відомість монтованих елементів

Марка елемента	Розміри, м	Кількість, шт	Об'єм, м <sup>3</sup>		Маса, т		Площа, м <sup>2</sup>	
			1-го елем.	всього	1-го елем	всього	1-го елем	всього
<b>1 поверх</b>								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913x1,35x1,65	4	0,57	2,28	1,43	5,32	5,28	21,13
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8x1,29x0,3	4	0,48	1,92	1,2	4,8	3,61	14,4
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29x0,12x0,14	29	0,02	0,64	0,05	1,57		
2ПБ16-2п	1,59x0,12x0,14	6	0,03	0,16	0,07	0,39		
2ПБ19-3п	1,94x0,12x0,14	6	0,03	0,20	0,08	0,49		
3ПБ13-37п	1,29x0,12x0,22	43	0,03	1,46	0,09	3,66		
3ПБ16-37п	1,55x0,12x0,22	6	0,04	0,25	0,10	0,61		
3ПБ18-37п	1,81x0,12x0,22	6	0,05	0,29	0,12	0,71		
3ПБ25-8п	2,46x0,12x0,22	54	0,07	3,51	0,16	8,75		
<b>Типовий поверх</b>								
Сходові марші								
ЛМФ 39.14.17-5	3,913x1,35x1,65	20	0,57	11,4	1,43	26,6	5,28	57,12
Сходові майданчики								
ЛПФ 28.13-5	2,8x1,29x0,3	20	0,48	9,6	1,2	20,6	3,61	57,2
Перемички								
2ПБ13-1п	1,29x0,12x0,14	145	0,02	3,19	0,05	7,83		
2ПБ16-2п	1,59x0,12x0,14	10	0,03	0,26	0,07	0,65		
2ПБ19-3п	1,94x0,12x0,14	25	0,03	0,83	0,08	2,03		
3ПБ13-37п	1,29x0,12x0,22	160	0,03	5,44	0,09	13,60		
3ПБ25-8п	2,46x0,12x0,22	270	0,07	17,55	0,16	43,74		

Таблиця 3.10 - Підрахунок об'ємів цегляної кладки

Ділянка стіни в осях	Розміри ділянки стіни			Прорізи		Перемички		Площа за вирахуванням отворів, м <sup>2</sup>	Товщи на стіни, м	Об'єм кладки за вирахуванням переми чок, м <sup>3</sup>
	Довжина, м	Висота, м	Площа м <sup>2</sup>	Кіл шт	Площа, м <sup>2</sup>	Кіл шт	Об'єм, м <sup>3</sup>			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>1 поверх</b>										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	462,00	33	106,86	99	4,92	355,14	0,38	130,04
Итого:					106,86			355,14		130,04
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,61	5	16,27	10		167,34	0,25	41,84
Итого:					16,27			167,34		41,84
Перегородки										
А-И; 1-9	260	3	780	41	87,08	41	0,57	692,9174	0,12	82,58
Итого:					87,08			692,92		82,58
<b>Типовий поверх</b>										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	2310,00	130	451,98	390	21,62	1858,02	0,38	684,42
Итого:					451,98			1858,0		684,42
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	918,06	20	65,07	40		852,99	0,25	213,25
Итого:					65,07			852,99		213,25
Перегородки										
А-И; 1-9	260	3	3900	180	389,59	180	1,30	3510,41	0,12	419,95
Итого:					389,59			3510,41		419,95
<b>Тих. поверх</b>										
Зовнішні стіни										
А-И; 1-9	140	3,3	462,00					462,00	0,38	175,56
Итого:								462,00		175,56
Внутрішні стіни										
А-Д;1-9	55,64	3,3	183,612	4	13,01	8		170,60	0,25	42,65
Итого:					13,01			170,60		42,65



### 3.3.4 Калькуляція трудових та грошових витрат на надземну частину

Таблиця 3.11 - Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Обгрунтування	Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Трудомісткість		Середній розряд робіт	Вартість 1 ч-год.	Вартість	
				на од., ч-год	на обсяг, ч-дн			на од	на об'єм
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,89	921,	102,4	3,7	20,2	18583	16509,2
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свiше 12 до 18	т	5,34	28,8	19,19	3,6	19,9	573,1	3058,29
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м3	0,89	225,0	24,99	3,4	19,4	4374,0	3885,86
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 10м2, товщина, мм понад 120 до 200	100м3	11,68	260,3	379,8	3,3	19,2	5000,0	58374,8
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм до 6	т	0,13	45,8	0,76	3,7	20,2	923,5	122,83
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	24,6	648,4	3,5	19,7	483,8	102145
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між	100м3	11,68	109,0	159,1	3,1	18,7	2040,5	23822,6

	осями колон,м2, понад 20								
E8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	990,02	7,5	930,62	3,9	20,6	155,2	153661,00
E8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	297,74	6,9	257,5	3,3	19,2	132,9	39578,5
E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	191,2	1721	3,7	20,2	3854,2	277617,
E7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	18,48	21,5	49,57	3,2	19,0	407,1	7523,21
E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1т	100шт	0,24	319,0	9,57	3,5	19,7	6281,1	1507,47
E7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів будівлі до 5т	100шт	0,26	253,8	8,25	3,4	19,4	4932,9	1282,55
E7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями із твердодерев'яних порід	100м	0,72	252,3	22,71	4,2	21,5	5427,0	3907,42
	<b>Всього:</b>		<b>1621</b>		<b>4334</b>				<b>692996</b>
	<b>Інші роботи</b>		10%						69299,6
	<b>Разом:</b>								<b>762296</b>

### 3.3.5 Матеріально-технічні ресурси

Відповідно до відомості об'ємів робіт, на підставі виробничих норм витрати матеріалів визначено потребу в будівельних матеріалах, конструкціях, деталях, виробах яка представлена в відомості в економічному розділі

Потреба в машинах, устаткуванні, інструменті, інвентарі та пристосуваннях для бригади з 15 чоловік приведена на аркуші № 9 графічної частини.

### 3.3.6 Вибір монтажного механізму

Вихідними даними для вибору крана є габарити, об'ємно-планувальні рішення, параметри і робочі положення монтируемых конструкцій, метод і технологія монтажу, умови виконання робіт.

Так, як проектувану будівлю багатоповерхове і має більше трьох поверхів, для монтажу конструкцій приймаємо баштовий кран. Стоянки крана визначаються з урахуванням максимального вильоту стріли і вантажопідйомності на цьому вильоті.

Вибір крана за технічними параметрами

- за вантажопідйомністю:

$$Q_{\max}^{\text{ТР}} = Q_{\max}^{\text{ЭЛ}} + q = 2,3 + 0,065 = 2,365\text{т} \quad (3.5)$$

$Q_{\max}^{\text{ТР}} = 2,3\text{т}$  - вага найбільш важкого елемента (ємність з бетонною сумішшю)

$q = 0,065\text{т}$  - вага стропа;

- з висоти підіймання гака, вильоту стріли

Для баштових кранів необхідний виліт гака визначається залежно від ширини будівлі і відстані від крана до споруджуваного будинку (визначаємо графічно).

$$H_{\text{кр}}^{\text{ТР}} = H_0 + H_z + H_{\text{эл}} + H_{\text{ос.}}, \text{ м} \quad (3.6)$$

де  $H_0$  - перевищення опори монтируемого елемента над рівнем стоянки крана (для кранів, встановлених на землі) або над рівнем, з якого здійснюється підйом елемента (для кранів, встановлених на будинку або спорудження), м;

$H_z$  - запас по висоті, що вимагається за умовами монтажу для заведення конструкції до місця установки або перенесення її через раніше змонтовані конструкції (не менше 0,5 м), м;

$H_{\text{эл}}$  - висота елемента в монтажному положенні, м;

$H_{\text{ос.}}$  - висота стропування в робочому положенні від верху монтируемого елемента до низу гака крана, м

$$H_{кр}^{тр} = 12,8 + 0,5 + 1,3 + 2,2 = 16,8\text{м}$$

При зведенні надземної частини необхідний виліт  $L_{тр}$  визначається за формулою:

$$L_{тр} = a/2 + b + c, \text{ где}$$

$a$  - ширина кранової колії, м;

$b$  - відстань від кранової колії до проекції найбільш виступаючої частини стіни, м;

$c$  - ширина надземної частини будівлі з урахуванням виступаючих елементів (балкони, лоджії і т.д.), м.

Відстань від осі обертання крана до найближчої виступаючої частини будинку повинно бути на 0,7 м більше радіусу габариту нижньої частини крана і на 0,5 м більше радіусу габариту верхньої частини крана (габарит контргруза стріли, габарит кабіни крана і т.д.).

$$L_{тр} = \frac{6}{2} + 4 + 20,4 = 27,4\text{м} \quad (3.7)$$

Вибір марки крана виконуємо за технічними характеристиками баштових кранів.

Таблиця 3.12 - Характеристика крана

Монтована конструкція	Необхідні параметри			Прийняті параметри		
	$Q_{тр}, \text{ т}$	$L_{тр}, \text{ м}$	$H_{тр}, \text{ м}$	$Q, \text{ т}$	$L, \text{ м}$	$H, \text{ м}$
Ємкість з бетонною сумішшю	2,365	27,4	16,8	3,7	30	29,8

Для виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі приймаємо баштовий кран КБ-403Б, вантажопідйомністю 8 т, максимальний виліт стріли 30 м і висотою підйому стріли 29,8 м.

Вантажні і висотні характеристики крана наведені на аркуші № 8 графічної частини.

### **3.3.7 Технологія та організація робіт зі зведення надземної частини будівлі**

Для початку робіт зі зведення надземної частини повинні бути виконані організаційно-підготовчі заходи відповідно до ДБН-А.3.1-5-2016 «Організація будівельного виробництва».

Незалежно від прийнятого рішення організації зведення будівлі мають бути заздалегідь виконані і дотримуватися наступні умови: технічний виробничий персонал має бути ознайомлено методом монтажу, проведений інструктаж робітників по техніці безпеки, складена і видана калькуляція організованим спеціалізованим і комплексним бригадам; підготовлений необхідний монтажний інвентар і інструмент, влаштовано освітлення усього майданчика будівництва, проїздів і робочих місць монтажників; пристосування і засоби для забезпечення техніки безпеки : монтажні столи для встановлення перемичечних блоків, переносні драбини, виготовлені з газових труб, переносні світильники для освітлення у вечірній і нічний час робочих місць, двохветеві стропи для монтажу блоків і чотирьохветеві - для монтажу сходових маршів, ломи з "лапами", тимчасові огорожування для сходових маршів, а також отворів і небезпечних зон і ін.;

Бетонування колон

Бетонування конструкцій виконувати відповідно до вказівок основного проекту і вимогам СНіП 3.03.01-87 «Несучі та огорожувальні конструкції»

Доставка і прийом бетонної суміші:

Склад бетонної суміші , готування,правила прийомки, методи контролю і транспортування повинні відповідати ДСТУ 7473-94 .

Транспортування і подачу бетонної суміші здійснюється спеціалізованим засобом,що забезпечуються збереження заданих властивостей бетону.

Перед бетонуванням опалубку необхідно очистити від сміття і бруду, а арматуру від іржі, що відшаровується. Щілини у дерев'яної опалубки варто

покрита змащенням. Поверхня раніше покладеного бетону повинно бути очищена від цементної плівки і зволожена або покрита цементним розчином.

Бетонні суміші варто укладати горизонтальними шарами однакової товщини без розривів з напрямком укладання в одну сторону у всіх шарах. Укладання наступного шару бетонної суміші необхідно робити до початку схоплювання бетону попереднього шару. Верхній рівень покладеної бетонної суміші повинний бути на 50 \*70 мм нижче верха щитів опалубки.

Висоту вільного скидання , що допускається, бетонної суміші приймати по таблиці 2 СНіП 3.03.01-87. При більшій висоті скидання суміші, щоб уникнути її розшарування, спуск її у вертикальні конструкції варто здійснювати по жолобам, що забезпечують повільне сповзання суміші в опалубку. Бетонування виконується без робочих швів.

У процесі бетонування і по закінченні його вживати заходів до запобігання зчеплення з бетоном пробок, елементів опалубки і тимчасових кріплень.

Ущільнення бетонної суміші здійснювати вібруванням за допомогою глибинних вібраторів. Крок перестановки глибинних вібраторів не повинний перевищувати 1,5 радіуса їхньої дії. Глибина занурення вібратора в бетонну суміш повинна забезпечувати поглиблення його в раніше покладений шар.

У місцях, де арматура або опалубка перешкоджають належному ущільненню бетонної суміші вібраторами, її варто додатково ущільнити штикуванням.

При ущільненні бетонної суміші необхідно стежити потім, щоб вібратори не стикалися з арматурою каркаса. Не допускається обпирання вібраторів на арматуру, заставні вироби, тяжи й інші елемент кріплення опалубки.

У період твердіння бетон необхідно захищати від влучення атмосферних опадів або утрат вологи. У наступному підтримувати температурновологосний режим зі створенням умов, що забезпечують наростання його міцності.

## Цегляна кладка стін

Цегляну кладку стін виробляти по робочих кресленнях з дотриманням норм і правил, передбачених СНіП 3.03.01-87 «Несучі та огорожувальні конструкції», ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві» і даної технологічної карти.

До початку робіт по зведенню надземної частини будинку повинні бути виконані наступні роботи:

- виконані і здані за актом роботи нульового циклу;
- підготовлено інструмент і пристосування
- сплановані майданчики для складування цегли і збірних залізобетонних конструкцій на один поверх;
- наведені позначки підстав під цегляну кладку;
- забезпечені умови безпечного ведення робіт та виробничої санітарії.

### Організація робіт.

Для виконання робіт по зведенню надземної частини будівлі використовується комплексна бригада мулярів-монтажників, що складається зі спеціалізованих ланок мулярів 4-го і 3-го розрядів і ланки монтажників 5-го, 4-го і 3-го розрядів.

Будівля в плані умовно розбивається на захватки, а по висоті на яруси. Кількість делянок і їх розміри встановлені залежно від трудомісткості кладки і змінної виробки ланки. Подача конструкцій і матеріалів до робочого місця здійснюється краном СКГ-30/10. Запас цегли повинен складати на 2-4 години потреби, розчину - на 40-45 хвилин роботи.

По ходу цегляної кладки монтують збірні елементи сходових маршів, плити перекриття і покриття.

Послідовність і прийоми робіт при влаштуванні цегляної кладки.

До початку виробництва кладки необхідно розставити піддони з цеглою і ящики з розчином, у разі необхідності, встановити підмости.

Процес кладки складається з:

- подання та розтягнення розчину;
- укладання цегли на розчин із заповненням вертикальних швів;
- перевірки правильності кладки;

Укладання цегли на розчин і заповнення вертикальних швів виконують способами: вприсик з підрізуванням розчину, вполуприсик.

Зона складування матеріалів на робочому місці повинна відповідати ширині піддону з цеглою і ящиків з розчином і становить 60-100 см. Відстань між піддонами з цеглою і ящиком з розчином становить 30-40 см. Загальна ширина робочого простору муляра -200-250 см. Цегла розташовують уздовж фронту робіт, чергуючи його з ящиками з розчином. При кладці стін з прорізами цегла розташовують навпроти простінків, а розчинні ящики навпроти прорізів.

Цегляну кладку стін ведуть ланками «трійка», в яких ведучий муляр кладе верстові ряди, один підручний укладає забутку, а другий подає матеріали. Кладку перегородок виконує ланка «двійка».

По закінченні кладки кожного поверху обов'язкове перевірка нівеліром горизонтальності і відміток верху кладки. Відхилення у відмітках по висоті поверху повинні бути усунені в рівнях міжповерхових перекриттів.

Монтаж залізобетонних конструкцій.

Монтаж збірних конструкцій проводиться за робочими кресленнями з дотриманням норм і правил, передбачених ДБН А.3.1-5-2009 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві»,

Монтаж збірних залізобетонних конструкцій ведеться роздільним методом.

Стропування конструкцій повинна забезпечити їх підйом і подачу до місця монтажу в проектному положенні.

Сходові марші та площадки монтують у міру зведення стін будівлі. Проміжну майданчик і перший марш встановлюють по ходу кладки



внутрішніх стін сходової клітки. Поверхову майданчик і другий марш - по закінченні кладки стін поверху.

Бетонування перекриттів.

Перед укладанням бетонної суміші перевіряються всі конструктивні елементи і роботи, які закриваються в процесі укладання бетонної суміші, правильність установки і належне закріплення опалубки і підтримуючих її конструкцій.

Безпосередньо перед укладанням бетонної суміші опалубку очищають від сміття і бруду, а арматуру - від відшарувалася іржі. Поверхня опалубки покривають мастилом, яка не повинна погіршувати міцнісних якостей залізобетонних конструкцій і залишати слідів на їх поверхні, що погіршують зовнішній вигляд.

При укладанні бетонної суміші безперервно спостерігають за станом опалубки і лісів. При появі деформацій або зміщення окремих елементів опалубки, лісів або кріплень слід негайно їх усунути і в разі необхідності припинити роботи на цій ділянці. Під час дощу бетонованих ділянку захищають від попадання води на бетонну суміш.

Ущільнення бетонної суміші проводиться глибинними вібраторами з обов'язковою обробкою зовнішньої поверхні загладжуванням і железненням.

Розбирати опалубку перекриття дозволяється після набору бетоном 70% проектною міцності.

### **3.3.8 Контроль якості при зведенні надземної частини**

Контроль якості кладки

Якість цегельної кладки має задовольняти вимогам СНіП 3.03.01-87 «Несучі та огорожувальні конструкції». Контроль необхідно здійснювати по ходу кладки, і якщо потрібно, виробляти прийомку прихованих робіт із складанням актів. Приймання закінчених кам'яних конструкцій повинна супроводжуватися перевіркою:

- правильності прив'язки, товщини і заповнення швів, а також вертикальності, горизонтальності і прямолінійності поверхонь і кутів кладки;
- наявності та правильності установки закладних деталей, зв'язків і анкерів;
- якості поверхні фасадних неоштукатурюваних стін, дотримання необхідної перев'язки і розшивки швів.

Відхилення в розмірах кам'яних конструкцій від проектних не повинні перевищувати допустимі відхилення, наведені в цій технологічній карті.

#### Контроль якості бетонних робіт

При виконанні бетонних робіт контроль якості здійснюється на наступних стадіях: при прийманні і зберіганні усіх вихідних матеріалів (цементу, піску, щебеню, гравію, арматурної сталі, лісоматеріалів і ін), при виготовленні і монтажі арматурних елементів і конструкцій, при виготовленні і встановленні елементів опалубки, при підготовці основи опалубки до укладання бетонної суміші, при приготуванні та транспортуванні бетонної суміші, при догляді за бетоном у процесі його твердіння.

#### **3.3.9 Техніка безпеки під час виконання робіт**

При виробництві робіт по зведенню стін з цегли необхідно дотримуватись вимог ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека у будівництві». При переміщенні і подачі на робочі місця краном цегли слід застосовувати піддони та вантажозахватні пристрої, що виключають падіння цегли при підйомі.

Рівень кладки після кожного переміщення засобів підмоцнення повинен бути не менше ніж на 0,7 м вище рівня робочого настилу чи перекриття.

Не допускається виконання цегляної кладки в положенні, стоячи на стіні.

Не допускається кладка стін наступного поверху без установки несучих конструкцій міжповерхового перекриття, а також майданчиків і маршів у сходовій клітці.

Робочі настили повинні мати рівну поверхню, виступи окремих елементів щита не повинні перевищувати 3 мм, а зазор між його елементами - 5мм

Робочі настили повинні мати захисні огороження висотою не менше 1.1 м від рівня настилу. Зазор між стіною і настилом має бути не більше 5 см.

Переміщення конструкцій, що монтуються в горизонтальному напрямку проводиться на висоті не менше 0,5 м над іншими предметами або раніше змонтованими конструкціями.

Поданий елемент опускають над місцем його встановлення не більше ніж на 30 см вище проектного положення, після чого виконується наводка його на місце установки.

Переміщення встановленого елемента після звільнення його від вантажів

## **4 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ**

### **4.1 Умови організації та здійснення будівництва**

Будівництво онкологічного центру ведеться в весняно-осінній період у м. Харків. Кліматологічні умови будівництва: V сніговий район, III вітровий район. Ґрунтові умови: ґрунт основи - глина тугопластична

Земельна ділянка, відведена під будівництво пов'язаний з існуючими дорогами, що забезпечує доставку матеріалів автотранспортом. Під'їзні дороги і Внутрішньобудівельні попередньо поліпшуються гранульованим шлаком в підготовчий період, надалі їх використовують під постійні дороги та майданчики.

У підготовчий період проводиться повна інженерна підготовка будівництва, обладнується побутової містечко і тимчасові приміщення адміністративного, господарсько-складського характеру. Доставка конструкцій проводиться автотранспортом.

Будівельний майданчик забезпечується електроенергією від існуючої мережі, для водопостачання влаштовується тимчасовий водовідведення з тупикової розводкою від існуючого водопроводу.

При обладнанні будівельного майданчика враховуються вимоги і норми проектування будівельних майданчиків, що використовуються при проектуванні будгенплану.

### **4.2 Рішення за технологічною послідовності і методів виробництва робіт**

При підготовці території будівельного майданчика в підготовчий період виконати вертикальне планування, підвести тимчасові дороги, водопостачання, електропостачання, обладнати складські майданчики, побутової містечко, захистити територію інвентарним парканом.

Земляні роботи виконувати послідовно за допомогою одноківшевого екскаватора ЕО-4121А з навісним обладнанням «пряма лопата». Зворотну засипку виробляти після влаштування підвалу бульдозером ДЗ-25 з пошаровим ущільненням відсипаного ґрунту Пневмотрамбувачи ТР-1.

Зведення надземної частини будівлі виробляти після зворотної засипки. Роботи робити потоковим методом. Будівля розбити на захватки. В якості захватки прийняти один поверх будівлі.

По закінченні зведення надземної частини будівлі виконуються покрівельні роботи. Подача матеріалів на покрівлю здійснюється щогловими підйомниками ТП-9, встановленими на торцях будівлі. Під час влаштування рулонної покрівлі забороняється виконання зовнішніх робіт.

Подача матеріалів і механізоване нанесення штукатурних шарів виконується за допомогою штукатурна станція СО-57.

По закінченню всіх видів мокрих оздоблювальних робіт виконується забарвлення поверхонь клейовими і олійними сумішами за допомогою Нормокомплект механізованого інструменту, що входить до складу малярської станції СО-115. Пристрій лінолеумових підлог виконується після виконання мокрих оздоблювальних процесів.

Після закінчення покрівельних робіт, монтажу віконного заповнення виконується утеплення зовнішніх стін, штукатурка і дисперсна забарвлення фасаду. Роботи виконувати з риштувань за допомогою пістолетів-фарборозпилювачів.

По закінченні зовнішніх оздоблювальних робіт виконати пристрій вимощення та благоустрій території з озелененням.

#### **4.3 Обсяги будівельно-монтажних робіт і їх трудомісткість**

Обсяги загальнобудівельних робіт основного періоду підраховуються на підставі архітектурно-будівельних креслень проекту та специфікацій збірних конструкцій в одиницях виміру, прийнятих в ДСТУ Б Д.2.2-15-2012.

Таблиця 4.1 - Зведена відомість підрахунку обсягів робіт

Найменування робіт	Од. вим.	Кількість	Формула підрахунку або посилання на специфікації
Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м <sup>3</sup> , група ґрунтів 2	1000м <sup>3</sup>	0,90	$V_{\text{мех}} = \frac{H}{6} \cdot [a \cdot c + b \cdot d + (a+b) \cdot (c+d)]$
Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5м <sup>2</sup> з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м <sup>3</sup>	0,26	$V_{\text{р.д}} = S_{\text{ф}} \cdot 0.1 \cdot n_{\text{ф}}$
Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м <sup>3</sup>	8,97	$V_{\text{б.п}} = S_{\text{ф}} \cdot 0.1 \cdot n_{\text{ф}}$
Улаштування бетонної підготовки	100м <sup>3</sup>	0,09	По специфікації
Улаштування основи під фундаменти піщаної	м <sup>3</sup>	16,47	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 0,5т	100шт	4,66	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 1,5т	100шт	4,64	По специфікації
Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5т	100шт	0,08	По специфікації
Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м <sup>2</sup>	0,88	По специфікації
Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м <sup>2</sup>	2,58	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1м <sup>2</sup> для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м <sup>3</sup> до 3	100м <sup>3</sup>	0,38	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,03	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді каркасів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,98	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м <sup>3</sup> до 3	100м <sup>3</sup>	0,38	По специфікації

Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м <sup>3</sup>	0,16	По специфікації
Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свiще 12 до 18	т	0,95	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м <sup>3</sup>	0,16	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 10 м <sup>2</sup> , товщина, мм понад 120 до 200	100м <sup>3</sup>	1,66	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм до 6 т	т	0,02	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	30,16	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20	100м <sup>3</sup>	1,67	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20	100м <sup>3</sup>	1,67	По специфікації
Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м <sup>2</sup>	7,07	По специфікації
Укладання перемичок масою до 0,3 т	100шт	0,25	По специфікації
Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,04	По специфікації
Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5 т	100шт	0,02	По специфікації
Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,12	По специфікації
Ущільнення ґрунту щебенем техпідпілля	100м <sup>2</sup>	13,32	По специфікації
Улаштування підстиляючих бетонних шарів техпідпілля	м <sup>3</sup>	82,85	По специфікації
Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м <sup>2</sup>	5,44	По специфікації
Улаштування тепло- і звукоізоляції	м <sup>3</sup>	20,71	По специфікації

засипної керамзитової			
Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м <sup>2</sup>	8,28	По специфікації
Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м <sup>2</sup> понад 7 до 12 шт	100м <sup>2</sup>	3,25	По специфікації
Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м <sup>2</sup>	5,04	По специфікації
Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,49	По специфікації
Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажною піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	25,00	По специфікації
Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	0,02	По специфікації
Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменю та бетону цементно-вапняним або цементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м <sup>3</sup> /год.	100м <sup>2</sup>	1,67	По специфікації
Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м <sup>2</sup>	17,02	По специфікації
Облицювання поверхонь гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м <sup>2</sup> понад 7 шт до 12 шт	100м <sup>2</sup>	1,67	По специфікації
Підготування поверхонь стін розчином із гіпсу товщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м <sup>2</sup>	1702,00	По специфікації
Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсу товщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м <sup>2</sup>	847,07	По специфікації
Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м <sup>2</sup>	16,16	По специфікації
Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м <sup>2</sup>	8,47	По специфікації
Обклеювання стін тисненими шпалерами по штукатурці та бетону	100м <sup>2</sup>	0,86	По специфікації
Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м <sup>3</sup>	990,02	По специфікації
Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м <sup>3</sup>	297,74	По специфікації
Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	18,48	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон	100м <sup>3</sup>	0,89	По специфікації



висотою до 6 м,периметр, м понад 1,2 до 1,6			
Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	5,34	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,89	По специфікації
Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	11,68	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття іперекриття з одинарною арматурою, діаметрарматури, мм до 6 т	т	0,13	По специфікації
Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	По специфікації
Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон,м2, понад 20	100м3	11,68	По специфікації
Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	По специфікації
Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100шт	0,24	По специфікації
Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,26	По специфікації
Установлення металевої огорожі з поручнями ізтвердолистяних порід	100м	0,72	По специфікації
Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	27,37	По специфікації
Улаштуваннятепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	148,30	По специфікації
Улаштування стяжок цементнихтовщиною 20 мм	100м2	64,07	По специфікації
Улаштування покриття мозаїчного [терраццо]товщиною 20 мм без малюнка	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м2 понад 7 до 12 шт	100м2	30,60	По специфікації

Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м2	23,93	По специфікації
Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,74	По специфікації
Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	9,54	По специфікації
Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	19,08	По специфікації
Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим	100м2	9,54	По специфікації
Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у два шари	100м2	9,54	По специфікації
Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику, площа прорізу понад 1 до 2 м	100м2	0,91	По специфікації
Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками з металопластику, площа прорізу понад 2 до 3 м	100м2	4,38	По специфікації
Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	221,00	По специфікації
Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м2	100м2	0,10	По специфікації
Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменю та бетону цементно-вапняним або цементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м3/год.	100м2	15,74	По специфікації
Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	124,01	По специфікації
Підготування поверхонь стін розчином із гіпсу товщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м2	12310,61	По специфікації
Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсу товщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м2	4802,75	По специфікації
Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	48,30	По специфікації
Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	82,97	По специфікації
Облицювання поверхонь	100м2	15,74	По специфікації

гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м2 понад 7 штдо 12 шт			
Обклеювання стін важкими шпалерами по штукатурціта бетону	100м2	41,04	По специфікації
Утеплення фасадів мінеральними плитамитовщиною 100 ммта оздоблення декоративним розчином потехнології CEREZIT. Стіни гладкі	100м2	10,79	По специфікації
Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стінплитками фасадними керамічними кольоровимитипу "кабанчик" на цементному розчині 100м2	100м2	0,81	По специфікації
Улаштування основи підтротуари з цегляного або вапнякового щебенютовщиною 12 см	100м2	1,35	По специфікації
Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок ітротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної суміштовщиною 3 см	100м2	1,35	По специфікації
Улаштування ганків із входом зтрьох сторін утри сходи	м2	47,00	По специфікації

Підрахунок трудомісткості робіт виконаний відповідно до нормативів трудомісткості будівельно-монтажних робіт відповідно до ДСТУ Б Д.2.2-15-2012 в табличній формі.

Таблиця 4.2 - Відомість трудовитрат

Обґрунтування	Найменування	Од. вим.	Кіл-ть	Витрати праці робітників, люд.-год, не зайнятих обслуговуванням машин	
				на од., л-год	на обсяг, ч-дн
E1-17-14	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	4,29486	22,1	11,86
E1-12-14	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,90	19,55	2,19
E1-163-2	Розробка ґрунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею перерізу до 5м2 з кріпленнями при глибині траншей і котлованів до 2 м, група ґрунтів 2	100м3	0,26	396,1	12,80
E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними	100м3	8,97	18,36	20,58

	трамбівками, група ґрунтів 1, 2				
Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,09	195,75	2,30
Е8-3-1	Улаштування основи під фундаменти піщаної	м3	16,47	1,23	2,53
Е7-1-8	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 0,5т	100шт	4,66	94,54	55,07
Е7-1-9	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 1,5т	100шт	4,64	119,63	69,39
Е7-1-10	Укладання блоків і плит стрічкових фундаментів при глибині котлована більше 4 м, маса конструкцій до 3,5т	100шт	0,08	175,45	1,75
Е8-4-2	Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 1 шар	100м2	0,88	22,59	2,48
Е8-4-7	Гідроізоляція стін, фундаментів бічна обмазувальна бітумна в 2 шари по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі, бетону	100м2	2,58	33,5	10,81
ЕД6-50-1	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею до 1м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	276,53	13,04
ЕД6-62-1	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді плоских сіток в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм до 6	т	0,03	42,33	0,14
ЕД6-62-10	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів з арматурою у вигляді каркасів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	0,98	23,88	2,92
ЕД6-65-1	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкцій, м3 до 3	100м3	0,38	69,6	3,28
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,16	921,78	18,17
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	0,95	28,77	3,40
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м3	0,16	225	4,44
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 10м2, товщина, мм понад 120 до 200	100м3	1,66	260,28	54,04
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою,	т	0,02	45,81	0,11

	діаметрарматури, мм до 6 т				
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	30,16	24,57	92,64
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20	100м <sup>3</sup>	1,67	109	22,73
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Перекриття безбалочне при площі між осями колон, м <sup>2</sup> , понад 20	100м <sup>3</sup>	1,67	109	22,73
Е8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м <sup>2</sup>	7,07	191,18	168,96
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	0,25	21,46	0,67
Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1т	100шт	0,04	319	1,60
Е7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементів у будівлі до 5т	100шт	0,02	253,75	0,63
Е7-60-3	Установлення металевої огорожі з поручнями із полівінілхлориду	100м	0,12	82,8	1,24
Е11-1-2	Ущільнення ґрунту щебенем техпідпілля	100м <sup>2</sup>	13,32	10,76	17,91
Е11-2-9	Улаштування підстиляючих бетонних шарів техпідпілля	м <sup>3</sup>	82,85	5,78	59,86
Е11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолом на мастиці бітуміноль, перший шар	100м <sup>2</sup>	5,44	65,73	44,67
Е11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м <sup>3</sup>	20,71	5,44	14,08
Е11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м <sup>2</sup>	8,28	56,25	58,25
ЕД11-45-2	Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м <sup>2</sup> понад 7 до 12 шт	100м <sup>2</sup>	3,25	267,05	108,48
ЕД11-48-1	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м <sup>2</sup>	5,04	71,6	45,06
Е11-40-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,49	14,2	4,42
ЕД10-103-1	Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажної піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	25,00	5,06	15,81
Е10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м <sup>2</sup>	100м <sup>2</sup>	0,02	142,04	0,41
ЕД15-268-1	Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменю та бетону цементно-вапняним або цементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м <sup>3</sup> /год.	100м <sup>2</sup>	1,67	101,23	21,10
Е15-60-5	Поліпшене штукатурення вапняним розчином	100м <sup>2</sup>	17,02	105,6	224,70

	по каменю і бетону стін				
ЕД15-264-2	Облицювання поверхонь гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м2 понад 7 штдо 12 шт	100м2	1,67	426,23	88,84
ЕД15-270-1	Підготування поверхонь стін розчином із гіпсутовщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м2	1702,00	0,463	98,50
ЕД15-270-2	Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсутовщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м2	847,07	0,63	66,71
Е15-180-3	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по штукатурці	100м2	16,16	64,35	129,97
Е15-180-4	Поліпшене фарбування стельполівінілацетатними водоемульсійними сумішамипо штукатурці 100м2	100м2	8,47	80,85	85,61
Е15-254-1	Обклеювання стінтисненими шпалерами по штукатурціта бетону	100м2	0,86	148,6	16,05
Е8-6-3	Мурування зовнішніх середньої складності стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	990,02	7,52	930,62
Е8-6-7	Мурування внутрішніх стін з цегли керамічної при висоті поверху до 4 м	м3	297,74	6,92	257,55
Е7-44-10	Укладання перемичок масою до 0,3т	100шт	18,48	21,46	49,57
ЕД6-50-22	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м,периметр, м понад 1,2 до 1,6	100м3	0,89	921,78	102,36
ЕД6-62-28	Установлення арматури окремими стрижнями зі зварюванням вузлів в колони і стійки рам з хомутами складної форми, діаметр арматури, мм свише12 до 18	т	5,34	28,77	19,19
ЕД6-65-10	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до500	100м3	0,89	225	24,99
ЕД6-50-43	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів[безбалкових] з площею між осями колон понад10м2,товщина, мм понад 120 до 200	100м3	11,68	260,28	379,85
ЕД6-62-31	Встановлення арматури окремими стрижнями іззварюванням вузлів в плити покриття іперекриття з одинарною арматурою, діаметрарматури, мм до 6 т	т	0,13	45,81	0,76
ЕД6-62-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	211,14	24,57	648,46
ЕД6-65-20	Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в бадях. Перекриття безбалочне при	100м3	11,68	109	159,07

	площі між осями колон,м2, понад 20				
E8-7-5	Мурування перегородок неармованих з цегли керамічної товщиною в 1/2 цегли при висоті поверху до 4 м	100м2	72,03	191,18	1721,34
E7-47-4	Установлення сходових маршів без зварюваннямасою більше 1т	100шт	0,24	319	9,57
E7-21-1	Установлення сходових площадок з обпиранням на стіну при найбільшій масі монтажних елементіву будівлі до 5т	100шт	0,26	253,75	8,25
E7-60-1	Установлення металевої огорожі з поручнями ізтвердолистяних порід	100м	0,72	252,3	22,71
E11-4-1	Улаштування гідроізоляції обклеювальної ізолот на мастиці бітуміноль, перший шар	100м2	27,37	65,73	224,89
E11-8-3	Улаштування тепло- і звукоізоляції засипної керамзитової	м3	148,30	5,44	100,84
E11-11-1	Улаштування стяжок цементних товщиною 20 мм	100м2	64,07	56,25	450,49
E11-17-2	Улаштування покриття мозаїчного [террацо] товщиною 20 мм без малюнка	100м2	9,54	248,06	295,81
ЕД11-45-2	Улаштування покриттів з гранітокерамічних плиток на клеючій суміші Cerezit CM-11, кількість плиток в 1м2 понад 7 до 12 шт	100м2	30,60	267,05	1021,39
ЕД11-48-1	Улаштування покриттів з лінолеуму ПВХ-TARKETT	100м2	23,93	71,6	214,20
E11-40-1	Улаштування плінтусів полівінілхлоридних на клеї КН-2	100м	2,74	14,2	4,86
E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	9,54	24,49	29,20
E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	9,54	63,67	75,93
E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	19,08	38,39	91,56
E12-21-1	Грунтування основ із бетону або розчину під водоізоляційний покрівельний килим	100м2	9,54	7,05	8,41
E12-1-6	Улаштування покрівель скатних із наплавлених матеріалів у два шари	100м2	9,54	21,8	26,00
ЕД10-101-1	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками зметалопластику, площа прорізу понад 1 до 2 м	100м2	0,91	149,5	17,08
ЕД10-101-2	Заповнення віконних прорізів в стінах житлових і громадських будівель готовими блоками зметалопластику, площа прорізу понад 2 до 3 м	100м2	4,38	113,35	62,10
ЕД10-103-1	Установлення ламінованих дверних блоків із застосуванням анкерів і монтажноі піни, марка блоку ДГ-21-7	1 блок	221,00	5,06	139,78
E10-26-1	Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3м2	100м2	0,10	142,04	1,83

ЕД15-268-1	Поліпшене штукатурення внутрішніх поверхонь стін по каменюта бетону цементно-вапняним абоцементним розчином вручну з подачею розчину штукатурною станцією продуктивністю 4 м3/год.	100м2	15,74	101,23	199,17
Е15-60-5	Поліпшене штукатурення вапняним розчином по каменю і бетону стін	100м2	124,01	105,6	1636,93
ЕД15-270-1	Підготування поверхонь стін розчином із гіпсутовщиною шару 1 мм при нанесенні за 2 рази	1м2	12310,61	0,463	712,48
ЕД15-270-2	Підготування поверхонь стель розчином із сатенгіпсутовщиною шару 1,5 мм при нанесенні за 3 рази	1м2	4802,75	0,63	378,22
Е15-180-6	Поліпшене фарбування стель полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	48,30	42,9	259,01
Е15-180-5	Поліпшене фарбування стін полівінілацетатними водоемульсійними сумішами по збірних конструкціях, підготовлених під фарбування	100м2	82,97	38,11	395,25
ЕД15-264-2	Облицювання поверхонь гранітокерамічними плитками. Стіни, число плиток в 1м2 понад 7 штдо 12 шт	100м2	15,74	426,23	838,61
Е15-254-2	Обклеювання стін важкими шпалерами по штукатурціта бетону	100м2	41,04	86,9	445,80
ЕД15-266-1	Утеплення фасадів мінеральними плитами товщиною 100 ммта оздоблення декоративним розчином потехнології CEREZIT. Стіни гладкі	100м2	10,79	479,94	647,14
Е15-15-1	Зовнішнє облицювання по бетонній поверхні стінплитками фасадними керамічними кольоровимитипу "кабанчик" на цементному розчині 100м2	100м2	0,81	420,75	42,66
Е27-56-1	Улаштування основи підтротуари з цегляного або вапнякового щебенютовщиною 12 см	100м2	1,35	38,15	6,45
Е27-55-1	Улаштування одношарових асфальтобетонних покриттів доріжок ітротуарів із литої дрібнозернистої асфальтобетонної сумішітовщиною 3 см	100м2	1,35	22,61	3,82
Е8-27-3	Улаштування ганків із входом зтрьох сторін утри сходи	м2	47,00	17,7	103,99

#### 4.4 Нормативна тривалість будівництва об'єкта

Нормативна тривалість будівництва об'єкта визначається відповідно до ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва об'єктів».



Нормативна тривалість будівництва - 16,6 місяців,  
в тому числі тривалість підготовчого періоду - 1 місяць.

Початок будівництва - березень 2020 року.

Скорочення термінів будівництва приймається в розмірі 5-7% від нормативного.

#### 4.5 Потреба в матеріально-технічних ресурсах

Виходячи з номенклатури будівельно-монтажних робіт та технології їх виконання визначаємо потребу в будівельних машинах і механізмах, в матеріалах, конструкціях і виробках.

Потреба в матеріалах, конструкціях і виробках визначена за даними «Відомості обсягів робіт» і нормам витрати матеріалів згідно з ДСТУ Б Д.2.2-2012 і представлена Відомістю матеріально-технічних ресурсів у розділі «Складання інвесторської кошторисної документації»

Таблиця 4.3 - Відомість потреби в будівельних машинах, механізмах і засобах малої механізації.

Найменування машин	Тип, марка	Кількість машин	Потужність двигуна, кВт
Бульдозер	ДЗ - 25	1	25
Екскаватор одноківшовий	ЕО - 4121А	1	118
Трамбування пневматична	ТР-1	2	-
Компресор	ЗИФ - 55	1	76
Кран самохідний	СКГ - 25	1	89
Кран баштовий	КБ – 308Б	1	75
Зварювальний трансформатор	СТЭ - 24	1	54
Установка для наклепки наплаваються матеріалів	СО - 121	1	2,2
Штукатурна станція	СО - 57	1	2,3
Малярська станція	СО - 115	1	38
Каток	ДУ - 89	1	-
Фарбувальний агрегат	СО - 75	1	4,0
Віброрейка	С - 423	1	0,6
Вібратор глибинний	ИИ-66	2	0,4

Таблиця 4.4 - 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 вимощення	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. 4.1 представлений графік основного періоду будівництва. Розрахунок сітьового графіку вироблений табличним методом з використанням програми «SET» і MS Project 2002.

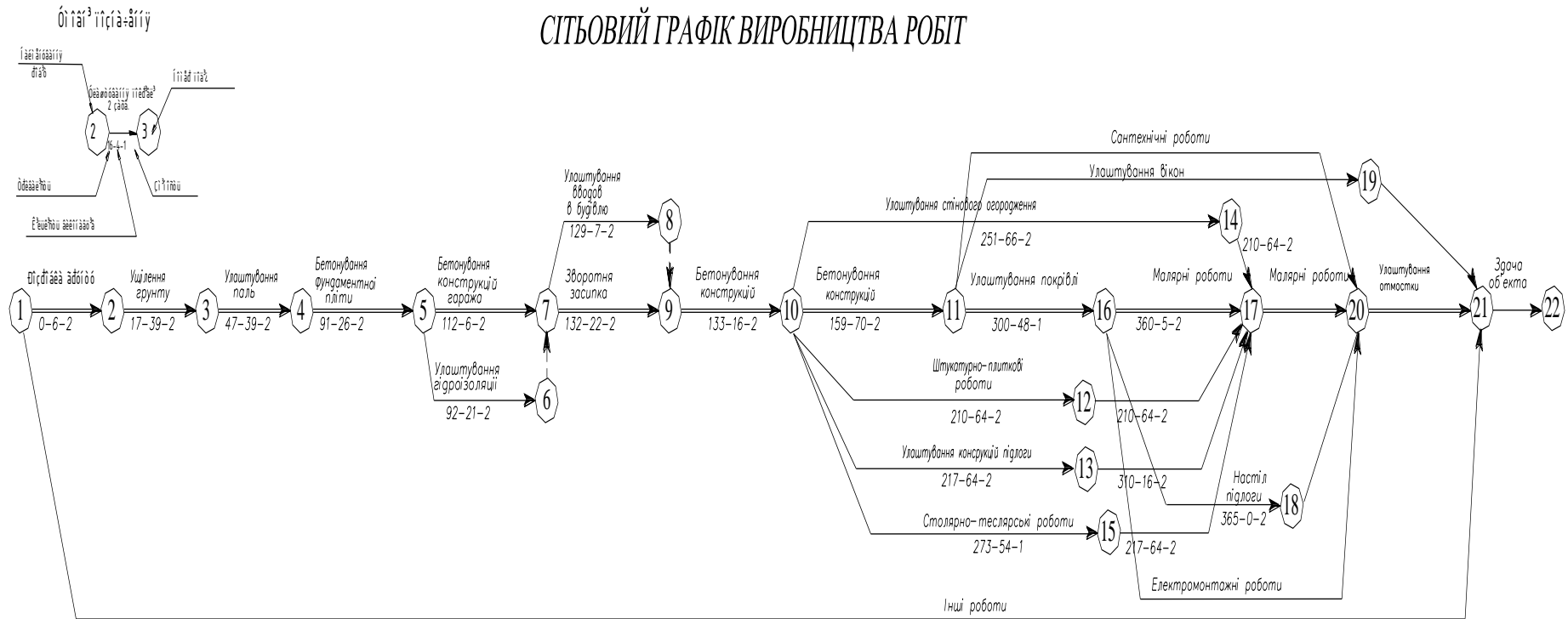


Рисунок 4.1 – Сітьовий графік

Таблиця 4.5 – 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	*		

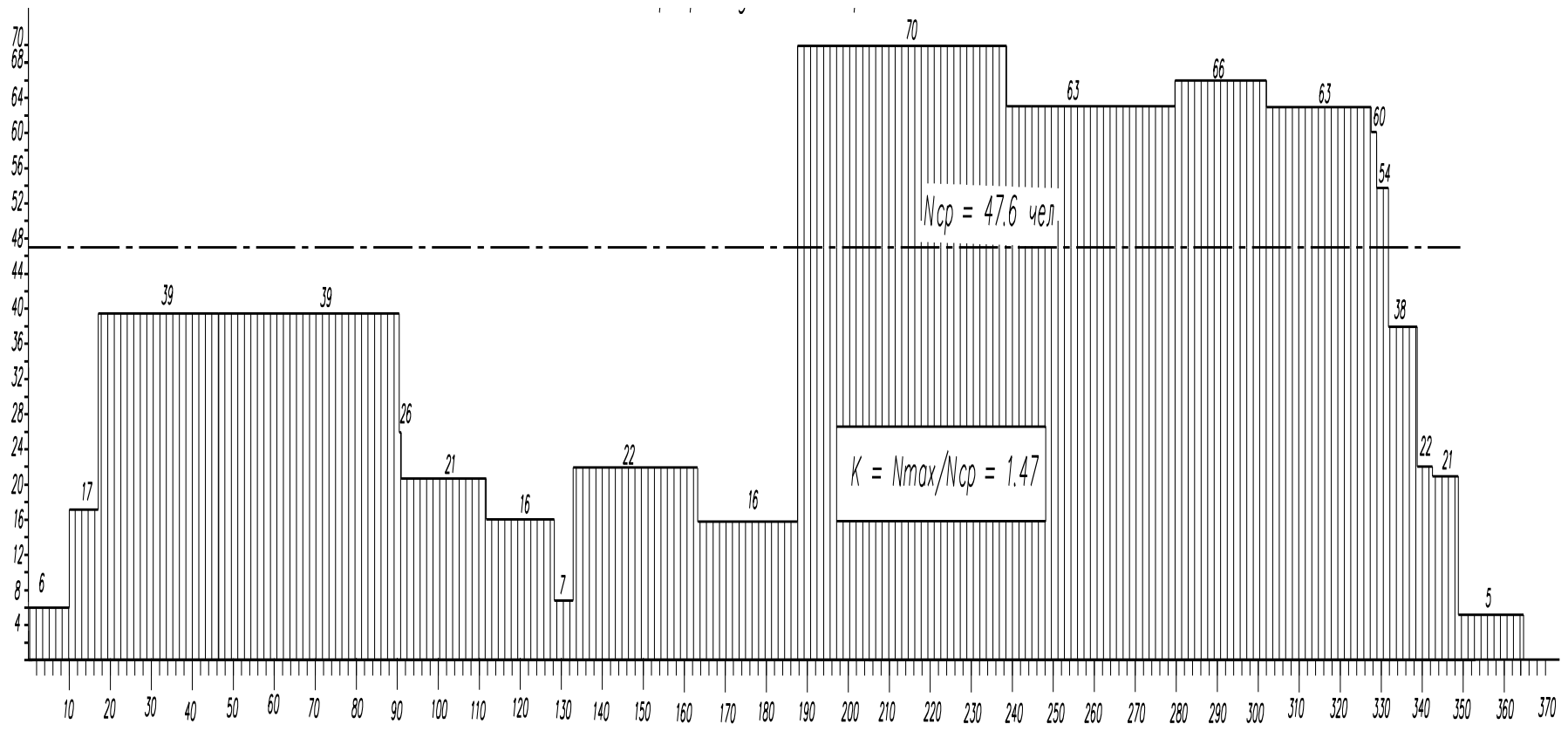


Рисунок 4.2 – Графік руху робітників

## 4.6 Будівельний генеральний план

Будівельний генеральний план розроблений з метою вирішення питань раціонального використання будівельного майданчика, розташування виробничих установок, розміщення складського господарства, адміністративно-побутових приміщень, встановлення місця розташування і протяжності тимчасових доріг, мереж водопроводу, каналізації, енергопостачання та інших комунікацій, обслуговуючих будівництво.

Проектування будгенплану здійснюється в такій послідовності:

- Розміщення і прив'язка будівельних машин і механізмів із зазначенням небезпечної зони провадження робіт;
- Прокладання трас загальномайданчикових і при об'єктних автомобільних доріг;
- Розміщення адміністративно-побутових будівель;
- Розміщення складів і будівель виробничого призначення;
- Розміщення мереж тимчасового електропостачання, водопостачання, каналізації, теплопостачання.

Всі елементи тимчасового будівельного господарства на будгенпланом відображені умовними позначеннями.

На буденплан нанесені позначення типів і марок будівельних машин і механізмів, прийнятих для виробництва будівельно-монтажних робіт, їх зони обслуговування і небезпечні зони.

Зона обслуговування крана визначається максимальним необхідним вильотом гака і максимальним робочим ділянкою кранового шляху, небезпечна зона, рівна максимальному вильоту гака крана плюс 7 м, при висоті падіння вантажу до 20 м.

Тимчасові Внутрішньобудівельні автомобільні дороги запроектовані по трасах постійних доріг. Відстань від кромки узбіччя Внутрішньобудівельні автомобільних доріг до складських майданчиків приймаються за ДБН А.3.2-2-2009 рівним 2 м.

Розміщення складів на будгенпланом ув'язано з наявністю під'їзних доріг, під'їздів від основних трас доріг до місць приймання та розвантаження матеріалів. До складах передбачається вільний під'їзд засобів зовнішнього і внутрішнього транспорту і підводка ліній електроосвітлення. Склади повинні стояти від краю дороги на 2 м. При складуванні виробів, конструкцій і деталей передбачені поздовжні і поперечні проходи шириною 1 м.

Адміністративні та побутові будівлі розміщені на будгенпланом компактно, згруповані у побутовій містечко. При виборі розміщення побутового містечка враховані наступні фактори:

- Максимальне наближення до споруджуваного об'єкта, лініям комунікацій, пункту харчування та ін;
- Наявність зручних майданчиків під містечко, під'їзних шляхів, переходів;
- Мінімальна кількість переміщень містечка за весь період будівництва.

#### **4.7 Розрахунок потреби в побутових і адміністративних приміщеннях**

Площа тимчасових будівель і споруд визначаємо за максимальної чисельності працюючих на будівельному майданчику та нормативної площі на одну людину, що користується даним приміщенням.

Кількість працюючих визначаємо за формулою:

$$N_{\text{заг.}} = (N_{\text{роб}} + N_{\text{ітр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,05 \quad (4.1)$$

де  $N_{\text{роб}}$  - кількість робітників у найбільш інтенсивну зміну

$N_{\text{ітр}}$  - число інженерно-технічних працівників

$N_{\text{служ}}$  - число службовців

$N_{\text{моп}}$  - число працівників молодшого обслуговуючого персоналу

1,05 - коефіцієнт який враховує відпустки, хвороби, виконання громадських обов'язків.



Співвідношення категорій робітників для житлово-цивільного будівництва:

- Робочі -85%  $N_{роб} = 87чел$
  - ІТП -8%  $N_{ітр} = (87/85) \cdot 8 = 9чел$
  - Службовці-5%  $N_{служ} = (87/85) \cdot 5 = 6чел$
  - МОП -2%  $N_{служ} = (87/85) \cdot 2 = 3чел$
- $N_{заг} = (87 + 9 + 6 + 3) \cdot 1,05 = 111чел$

Площа приміщень визначаємо за нормами проектування санітарно-побутових приміщень.

Таблиця 4.6 - Розрахунок тимчасових будівель

№	Тимчасові будівлі	Кіл. працюючих, чол.	Кіл-ть користуючих	Площа, м <sup>2</sup>		Прийняті будівлі		
				норм.	загалъна	розміри	тип	кіл
1	Прорабська	15	50	4	30	6,0*3*2,3	пересувне	2
2	Диспетчерська	111	50	0,75	41,63	7,8*2,6*2,3	пересувне	3
3	Гардеробна з умивальником	87	100	0,9	78,3	6,0*3,0*2,3	контейнерне	5
4	Душова	87	100	0,82	71,34	7,8*2,6*2,3	контейнерне	4
5	Приміщення для прийому їжі	111	70	0,25	19,43	7,3*2,7*2,3	пересувне	1
6	Приміщення для сушіння одягу і обігріву робочих	87	100	0,2	17,4	7,8*2,6*2,3	пересувне	1
7	Туалет	111	100	0,14	15,54	1,2*1,7*2,3	контейнерне	8

#### 4.8 Розрахунок тимчасових складських майданчиків

На будівельному майданчику передбачені:

- Відкриті майданчики для зберігання цегли, збірних залізобетонних конструкцій та інших матеріалів і конструкцій, на які не впливають коливання температури і вологості;

- Навіси для зберігання столярних виробів, рулонних матеріалів і т. п.;
- Закриті опалювальні склади для зберігання лакофарбових матеріалів і не опалювальні для зберігання мінеральної вати, скла, покрівельної сталі.

Кількість матеріалу, що підлягає зберіганню на складі, слід визначати згідно таблиці 4.7

Таблиця 4.7 - Відомість розрахунку складських приміщень

Найменування матеріалів	Одиниці виміру	Обсяг споживання, Р	Тривалість споживання Т, дн.	Найбільший добовий витрата $P_0 = P / T$	Коефіцієнт нерівномірності споживання $k_1$	Коефіцієнт нерівномірності споживання $k_2$	Норма запасу $n_3$	Прийнятий запас $P_n = P_0 \cdot k_1 \cdot k_2 \cdot n$	Норма зберігання матеріалів на 1м2 складу V	Корисна площа складу $F_n = P_n / V$	Коефіцієнт на проходи $\beta$	Загальна розрахункова площа складу $S = F_n / \beta$	прийняті будівлі	
													тип	розмір
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Арматура	т	216,66	78	2,78	1,1	1,3	5	19,88	0,7	28,4	0,6	47,33	відкритий	467м <sup>2</sup>
Збірний залізобетон	м3	129,44	102	1,27	1,1	1,3	5	9,08	0,5	18,16	0,6	30,27		
Цегла	т. шт	517,14	102	5,07	1,1	1,3	5	36,25	0,7	51,79	0,6	86,32		
<b>Разом:</b>												<b>163,92</b>		
Вікна та двері	м2	992,86	20	49,64	1,1	1,3	5	354,93	44	8,07	0,5	16,14	навіс	4x6,5=26м <sup>2</sup>
Рулонні матеріали	м2	3691,00	70	52,73	1,1	1,3	5	377,02	200	1,89	0,5	3,78		
Утеплювач	м3	143,00	14	10,21	1,1	1,3	5	73	25	2,92	0,5	5,84		
<b>Разом:</b>												<b>25,76</b>		
Плитка керамічна	м2	4606,77	143	32,22	1,1	1,3	5	230,37	70	3,29	0,6	5,48	Закритий	8,2x3=24,6м <sup>2</sup>
Лінолеум	м2	2393,25	21	113,96	1,1	1,3	5	814,81	200	4,07	0,6	6,78		
Сухі суміші і ґрунтовки	кг	23881,00	56	426,45	1,1	1,3	5	3049,12	800	3,81	0,6	6,35		
Хіміко-маскательні матеріали	кг	6922,33	80	86,53	1,1	1,3	5	618,69	800	0,77	0,6	1,28		
<b>Разом:</b>												<b>19,89</b>		

Розрахунок виконуємо в табличній формі. Загальну потребу в матеріалах беремо з «Відомості матеріалів», тривалість виконання робіт - з календарного плану.

#### **4.9 Організація і розрахунок тимчасового водопостачання**

##### **Розрахунок потреби будівельного майданчика у воді**

Забезпечення будівельного майданчика водою передбачається з тимчасового водопроводу, який підключається до існуючого водопроводу. Для протипожежних цілей проектується на території майданчика постійний водопровід з пожежними гідрантами, які можуть використовуватися ви період будівництва.

Вода на будівельному майданчику витрачається на виробничі, господарсько-побутові потреби, а також на випадки гасіння пожеж. Розрахунок проводиться для періоду будівництва з найбільш інтенсивним водоспоживанням окремо для виробничо-побутових потреб і для пожежогасіння.

При проектуванні тимчасового водопроводу проводиться розрахунок загальної кошторисної витрати води на виробничі потреби  $Q_{пр}$  і господарські потреби  $Q_{хоз}$ .

Для розрахунку витрати води на виробничі потреби вибираємо ті роботи, де витрачається найбільшу кількість води за зміну. Для виконання бетонних робіт в обсязі 24174 м<sup>3</sup> потрібно питома витрата води 200л на м<sup>3</sup>. Роботи виконуються протягом 42день. Добовий темп виконання робіт 575,3м<sup>3</sup>. Потреба у воді 575,3·200=115060л

Секундний витрата води на виробничі потреби треба визначати за формулою:

$$Q_{пр} = \frac{q_{сут} \cdot 1,5}{3600n}$$
$$Q_{пр} = \frac{1,5 \cdot 115060}{16 \cdot 3600} = 0,3 \text{ л/с} \quad (4.2)$$

Секундна витрата води на господарсько-побутові потреби треба визначати за формулою:

$$Q_{\text{хоз}} = n_p \cdot (n_1 \cdot k_2 / 8 + n_2 \cdot k_3) / 3600 \quad (4.3)$$

де  $n_p$  - максимальна кількість робітників у зміну  $n_p = 87$  ;

$n_1$  - норма питомої витрати води на одного працюючого у зміну  $n_1 = 15$ л

$n_2$  - норма споживання води на прийом водного душа  $n_2 = 30$ л

$k_2$  - коефіцієнт нерівномірності споживання води  $k_2 = 3$

$k_3$  - коефіцієнт, що враховує ставлення користувачів до найбільшої кількості робітників у зміну  $k_3 = 0,5$

$$Q_{\text{хоз}} = \frac{87}{3600} \cdot \left( \frac{15 \cdot 3}{8} + 30 \cdot 0,5 \right) = 0,5 \text{ л/с} \quad (4.4)$$

Витрата води на пожежогасіння слід приймати при площі будівельного майданчика до 30 га рівним 10 л/с

Оскільки поблизу об'єкту, що будується на відстані, що задовольняє вимогам пожежної безпеки, на постійному водопроводі встановлені пожежні гідранти, то розрахунок води на пожежогасіння не виробляємо.

Загальна потреба у воді визначається за формулою:

$$Q_{\text{общ}} = 0,5 \cdot (Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) = 0,5 \cdot (0,3 + 0,5) = 0,4 \text{ л/с} = 0,4 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3/\text{с} \quad (4.5)$$

Розрахунок діаметрів труб водопровідної мережі треба визначати за формулою:

$$D = \sqrt{4Q / (\pi \cdot V)} \quad (4.6)$$

де  $V$  - швидкість руху води по трубах, приймаючи для великих діаметрів 1,5- 2,0 м/с, для малих – 0,7 – 1,2 м/с,  $\pi = 3,14$

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot 0,4 \cdot 10^{-3}}{3,14 \cdot 1,2}} = 0,02 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр труб - 20 мм для тимчасового виробничо-господарського водопроводу.

#### 4.10 Розрахунок потреби будівельного майданчика в електроенергії

Електроенергія на будівельному майданчику споживається для живлення машин, тобто виробничих потреб, для зовнішнього та внутрішнього освітлення і на технологічні потреби. Розрахунок витрати електроенергії треба виконувати на день максимального її споживання за календарного графіку.

Загальну необхідну потужність трансформаторів, необхідних для забезпечення електроенергією будівельного майданчика, слід визначати за формулою:

$$P = \alpha \left( \sum \frac{P_c \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot k_2}{\cos \varphi} + P_{ОВ} \cdot k_3 + P_{ОН} \cdot k_4 \right) \quad (4.7)$$

де,  $\alpha$  - коефіцієнт, що враховує втрати потужності в низьковольтній мережі ( $\alpha = 1.05$ );

$\cos \varphi$  - коефіцієнт потужності

$P_c$  - силова потужність машини або установки, кВт

$P_T$  - потрібна потужність на технологічні потреби, кВт

$P_{ОВ}$  - потрібна потужність, необхідна для внутрішнього освітлення, кВт

$k_1, k_2, k_3, k_4$  - коефіцієнти попиту, залежні від числа споживачів

Таблиця 4.8 - Виробничі потужності наведені

Найменування машин і механізмів	Марка	К-ть,	Потужність, кВт	Загальна потужність
1	2	3	4	5
Кран	КБ-403Б	1	75	75
Підйомник	ТП-2	2	3,0	6
Штукатурна станція	СО-57	1	35,3	35,3
Малярна станція	СО-115	1	40	40
Зварювальний апарат	СТ-34	2	30	60
Поверхневий вібратор	С-414	2	0,4	0,8
Глибинний вібратор	ИВ-75	2	0,75	1,6
<b>Разом:</b>				218,7

Для технологічних потреб використовуємо зварювальний трансформатор СТЕ-24 потужністю 54 кВт.

Загальна максимальна потужність

$$P = 1.05 \left( \frac{218,7 \cdot 0,6}{0,7} + 54 \cdot 0,4 + 2,76 \cdot 0,8 + 4,48 \cdot 0,9 \right) = 235,9 \text{ кВт}$$

Приймаємо силовий трансформатор типу ТМ-320,6 потужністю 320 кВт, максимальна напруга 6,3 кВт.

Таблиця 4.9 - Розрахунок потреби будівництва в електроенергії

Найменування споживачів	Од. вим.	Кіл.	Норми на од., кВт	Загальна потужність, кВт
<b>Внутрішнє освітлення</b>				
Прорабська	100 м2	0,36	1,5	0,54
Диспетчерська	100 м2	0,6	1,5	0,9
Столові	100 м2	0,197	1,2	0,24
Санітарно-побутові приміщення	100 м2	0,93	1,0	0,93
Закриті склади і навіси	100 м2	0,5	0,3	0,15
Разом:				2,76
<b>Зовнішнє освітлення</b>				
Освітлення будівельного майданчика	1000 м2	12,8	0,35	4,48
Разом:				4,48

Розрахунок штучного охоронного освітлення будівельного майданчика. Кількість світильників для штучного освітлення треба підбирати залежно від освітлюваної площі і потужності ламп розжарювання.

Кількість світильників (прожекторів) слід розраховувати за формулою:

$$П = \frac{E \cdot k \cdot S}{F \cdot n \cdot v \cdot z} \quad (4.8)$$

де E - нормована освітленість у люксах ;

k - коефіцієнт запасу, рівний 1.5;

S - освітлювана площа, м2;

F - світловий потік ламп розжарювання ;

n - к.к.д. прожектори (0.35-0.38);

v - коефіцієнт використання світлового потоку (при освітленні великих площ 0.9 малих - 0.7-0.8);

z - коефіцієнт нерівномірності освітлення (0.75).

$P=2 \cdot 1,5 \cdot 12800 / 18200 \cdot 0,38 \cdot 0,8 \cdot 0,75=9$  шт.

#### **4.11 Організація будівельного майданчика і будівельного господарства**

Рекомендується наступна послідовність розробки графічної частини будгенплану:

- розмістити у споруджуваного будинку, будівельні крани і підйомники, намітити шляхи їх переміщення визначити зони роботи кранів, підйомників та небезпечні зони для перебування людей;

- прив'язати тимчасові автодороги з урахуванням зони дії будівельних кранів;

- в безпосередній близькості від під'їзних доріг у зоні роботи кранів розмістити відкриті складські майданчики, встановити навіси і закриті склади; організувати майданчики укрупнювального складання конструкцій;

- розташувати інвентарні адміністративні і санітарно-побутові тимчасові будівлі, виробничі приміщення на ділянці будівельного майданчика поза зоною дії кранів у видаленні від робочих місць не далі, м:

  - гардеробні, умивальні, душові - 500,

  - приміщення для обігріву робітників - 150,

  - вбиральні - 100,

  - питні установки - 75.

Пункти харчування розміщувати не ближче 20 м від туалетів, вигрібних ям, сміттезбиральників. Вказати шляхи під'їзду і підходу до тимчасових будівель;

- завдати траси тимчасових мереж електропостачання та електроосвітлення, водопостачання, телефонізації та диспетчерського зв'язку, підключити їх до джерел споживання;

- з урахуванням виконаних напрацювань визначити межі території будівельного майданчика і її обмеження.

На будгенплані повинні бути вказані місця прийому бункерів з розчином і бетоном, установки протипожежних щитів, стендів виробничих показників і інформації, розміщення наочної агітації щодо безпечного виконання робіт і протипожежної техніки, зазначені точки підключення тимчасових мереж до постійних.

Всі елементи тимчасового будівельного господарства (дороги, комунікації, огорожі, машини і механізми та ін.) на будгенплану слід показувати умовними позначеннями;

Що будується, тимчасових будівель і споруд, майданчиків, складів на будгенплані треба присвоювати цифрові позначення і складати експлікація;

Слід вказати на вимоги по огорожі майданчики і небезпечних зон, організація стоку води з поверхні, пристрої перетинів автомобільних і залізних доріг, складування та зберігання матеріалів і конструкцій, дотримання протипожежних заходів (установка гідрантів, протипожежних щитів, запасних резервуарів). Зазначаються місця проходів та проїздів у небезпечних зонах, наочної агітації щодо безпеки праці та протипожежної техніки.



## 5 СКЛАДАННЯ ІНВЕТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

### 5.1 Склад інвесторської кошторисної документації

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.

## 5.5 Техніко-економічні показники

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники.

Найменування показників, од. виміру	Формула розрахунку	Результат
1	2	3
<b>1 Об'ємно-планувальні рішення</b>		
1.1 Будівельний об'єм будівлі, м <sup>3</sup>	$V_{\text{буд}}$	22848,30
1.2 Площа забудови, м <sup>2</sup>	$F_{\text{забуд}}$	946,2
1.3 Загальна площа, м <sup>2</sup>	$F_{\text{заг}}$	6607
1.4 Нормативна площа, м <sup>2</sup> , м <sup>2</sup>	$F_{\text{н}}$	5388,57
1.5 Число місць	$n$	180
<b>2 Показники кошторисної вартості</b>		
2.1 Зведений кошторисний розрахунок (тис.грн)	ЗКР	82394,24
2.2 Кошторисна вартість (тис.грн)	КВ	49647,8
2.3 Кошторисна вартість будівельних робіт (грн.)	$КВ_{\text{буд}}$	37518,5
2.4 Кошторисна вартість 1 м <sup>3</sup> будівельного об'єму (грн./м <sup>3</sup> )	$КВ/V_{\text{буд}}$	3606,14
2.5 Кошторисна вартість 1 м <sup>2</sup> загальної площі (грн./м <sup>2</sup> )	$КВ/F_{\text{заг}}$	12470,7
2.6 Кошторисна вартість 1 м <sup>2</sup> нормативної площі (грн./м <sup>2</sup> )	$КВ/F_{\text{н}}$	12054,6
<b>3 Показники організаційно-технологічних рішень</b>		
3.1 Трудомісткість робіт, люд-дн.		
нормативна	$T_{\text{н}}$	284560
планова	$T_{\text{пл}}$	257965
3.2 Трудомісткість на 1 м <sup>3</sup> будівельного обсягу люд-дн./м <sup>3</sup>		
нормативна	$T_{\text{н}}/V_{\text{буд}}$	1,214
планова	$T_{\text{пл}}/V_{\text{буд}}$	1,129
3.3 Тривалість будівництва, міс.		
нормативна	$t_{\text{н}}$	16
планова	$t_{\text{пл}}$	15
3.4 Середньоденна зарплата, грн./люд-дн.		
нормативна	$З_{\text{сд}}/T_{\text{н}}$	208,7
планова	$З_{\text{сд}}/T_{\text{пл}}$	236,36

## **6 ОХОРОНА ПРАЦІ І 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 Аналіз небезпечних і шкідливих чинників

При наступних видах будівельних робіт виділені такі характерні шкідливих дій:

Таблиця 6.1 – Характерні шкідливі дії

Види робіт	Характер шкідливої дії	Наслідки або можливі захворювання
Земляні роботи	Падіння людей в котлован. Обвалення земляного масиву на тих, що працюють в котловані	Травми і удари різних мір тяжкості
Будівельні роботи на відкритому повітрі, роботи на кранах і екскаваторах і тому подібне	Незадовільний мікроклімат на робочих місцях (систематичне перегрівання, простудні чинники)	Тепловий удар, сонячний удар, ангіоневрози, обмороження, хронічні артрити і тому подібне
Віброущільнення бетонної суміші, робота із застосуванням пневматичних і електричних інструментів ударної дії, робота на кранах, бульдозерах, екскаваторах	Вібрація і струси (з параметрами, що перевищують встановлені норми)	Ангіоневрози, вібраційна хвороба
Малярні і ізоляційні роботи, робота з полімерними матеріалами, асфальтобетонні і покрівельні роботи з використанням бітумних мастик і ін.	Токсичні матеріали і речовини (тривале зіткнення з нафтопродуктами, подразжуючими хімічними речовинами)	Різні отруєння (у тому числі і хронічні), пневмосклерози; поразка шкірних покривів, хімічні опіки

Роботи електрозварювань і газозварювань	Систематична дія променистої енергії підвищеної інтенсивності	Хвороби очей, катаракта, кон'юнктивіт, опіки шкірних покривів
Навантажувально-розвантажувальні роботи	Падіння робітників з машин. Падіння деталей. Стонлення при фізичній роботі	Травми і удари різної міри тяжкості. Перевтома, головний біль
Будь-яка робота при недостатній освітленості	Незадовільне освітлення робочих місць, що викликає постійну напругу очей	Підвищена короткозорість, послаблення зору, підвищення можливості травматизму

### **6.3 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. Імпортовані 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.

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.

#### **6.4 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 - виготовника. 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-виготовника і під керівництвом особи, відповідальної за технічний стан машин.

На будівельному майданчику, згідно з розрахунками приведеним в розділах 4 , основним механізмом є кран КБ-674м з  $R_{max}=40m$ . Визначимо небезпечну зону крану КБ-674м :

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

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  $H_{max}=74.1 \text{ м}$  Визначимо небезпечну зону підйомника :



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

### 6.5 Визначення стійкості баштового крану

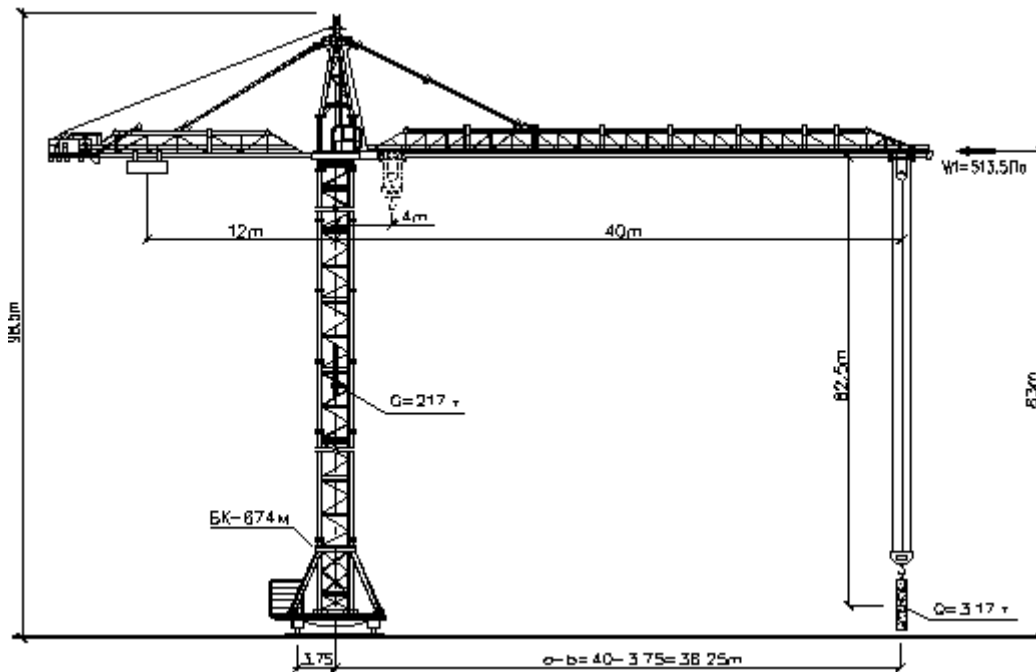


Рисунок 6.1 - Визначення стійкості крану.

При розрахунку стійкості крану вежі повинна виконуватися умова:

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

де  $M_{уд}$  – утримуючий момент;

$M_r$  – вантажний момент

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

Визначимо тиск вітру :

$$\text{на висоті 83 м : } W_1 = q \cdot k_1 \cdot c = 450 \cdot 1.63 \cdot 0.7 = 513,5 \text{ кПа}$$

$$\text{на висоті 45 м : } W_2 = q \cdot k_2 \cdot c = 450 \cdot 1.26 \cdot 0.7 = 396,9 \text{ кПа}$$

Задані параметри:  $V=0.5$  м/с,  $n=0.2$  мин<sup>-1</sup>,  $t=5$  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:

$$M_{y0} = M_z - M_{u.c.} - M_u - M_{вemp.} \dots\dots\dots(6.5)$$

Оновлюючий момент:

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

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:

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

Утримуючий момент:

$$K = \frac{M_{y0}}{M_z} = \frac{805.04}{114.92} = 7.005 \geq 1,15 \dots\dots\dots(6.10)$$

стійкість забезпечена.

## 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 вибухо-пожежо-небезпечних виробництв, зберігання і використання ЛВЖ і ГВ, вибухових речовин, балонів з газами, целулоїду, карбїду кальцію і інших речовин, які мають підвищену вибухо-пожежо-небезпечність;

– 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, всі приміщення оснащені автоматичною системою пожежогасінні.

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

зберігання ключів. Вікна горищ, технічні поверхів, підвалів мають бути засклені.

Захист від диму. 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, сміттепроводах 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, повітряноводи, сходи) створюють сприятливі умови для задимлення усєї будівлі по висоті.

## ВИСНОВКИ

1. Виконання будівельно-монтажних робіт полягає в здійсненні технологічних процесів, для ведення яких необхідна відповідна організація матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва. Основні показники будівельного виробництва (терміни, якість, собівартість робіт і тому подібне) цілком залежать від того, наскільки добре взаємодіють будівельно-монтажні процеси і матеріально-технічне забезпечення. Необхідний ступінь такої взаємодії досягається в результаті управління будівельним виробництвом.

2. Сітьові моделі порівняно з лінійними графіками Ганта мають суттєві переваги, а саме забезпечують можливість чіткого відображення комплексу робіт (операцій) і подій, пов'язаних з реалізацією проекту, їх логічної та технологічної послідовності і зв'язку. Аналіз сітьової моделі, представленої в графічній або табличній (матричній) формі, що дозволяє, по-перше, більш чітко виявити взаємозв'язки етапів реалізації проекту і, по-друге, визначити найбільш оптимальний порядок виконання цих етапів в цілях, наприклад, скорочення термінів виконання всього комплексу робіт. Таким чином, методи сітьового моделювання можна віднести до методів прийняття оптимальних рішень.

3. Оптимізація сітьового графіка представляє процес поліпшення організації виконання комплексу робіт з урахуванням терміну його виконання. Оптимізація проводиться з метою скорочення довжини критичного шляху, раціонального використання ресурсів. У першу чергу приймаються заходи для скорочення тривалості робіт, що знаходяться на критичному шляху. Це досягається перерозподілом усіх видів ресурсів, як часових (використання резервів часу некритичних шляхів), так і трудових, матеріальних, енергетичних, при цьому перерозподіл ресурсів повинен йти, як правило, із зон, менш напружених, у зони, що поєднують найбільш напружені роботи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень в будівництві. навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 192 «Будівництво та цивільна інженерія» ден. та заоч. форм навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 131 с.
2. Веселов В.А. Проектирование оснований и фундаментов. Москва: Стройиздат, 1990. 240с.
3. Гусаков А.А. Системотехника строительства. Москва: Стройиздат, 1993. 368 с.
4. Гусаков А.А. Системотехника строительства: Энциклопедический словарь. Москва: АСВ, 2004. 432 с.
5. Дикман Л.Г. Организация строительного производства Москва: 2006. 682 с.
6. ДБН В.2.2-17:2006 Будинки і споруди. Доступність будинків і споруд для мало мобільних груп населення. [Чинні з 2007-05-01]. Київ. Мінбуд України, 2007. 21с. - (Національні стандарти України).
7. ДБН В.2.2-9-2009 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. [Чинні з 2010-10-01]. Київ. Мінрегіонбуд України, 2010. 69с. (Національні стандарти України).
8. 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. (Національні стандарти України).
9. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016-05-05]. Київ. 2016. 52 с. (Національні стандарти України).
10. ДБН В.2.6-31:2016. Конструкції будинків і споруд: Теплова ізоляція будівель. [Чинний від 2016-08-07]. Київ: Мінрегіонбуд України. 2016. 33 с. (Національні стандарти України).

11. 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. (Національні стандарти України).
12. 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. (Національні стандарти України).
13. 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. (Національні стандарти України).
14. 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. (Національні стандарти України).
15. 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. (Національні стандарти України).
16. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013 98 с. (Національні стандарти України).
17. 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. (Національні стандарти України).
18. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. (Національні стандарти України).
19. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-2:2013 Настанова що до визначення прямих витрат у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 25с. (Національні стандарти України).

20. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-3:2013 Настанова що до визначення загальновиборничих і адміністративних витрат та прибутку у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 41с. (Національні стандарти України).
21. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-5:2013 Настанова що до визначення розміру коштів на титульні тимчасові будівлі та споруди і інші витрати у вартості будівництва. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 59с. (Інформація та документація).
22. ДСТУ – Н Б. Д.1.1-6:2013 Настанова що до розроблення ресурсно елементних кошторисних норм на будівельні роботи. [Чинні з 2014-01-01]. Київ, 2013. 45с. (Національні стандарти України).
23. ДСТУ ISO 9001: 2015 Система управління якістю. Вимоги: - [Чинний від 2015–12–31]. Київ : ДП УкрНДНЦ, 2016. 31 с. (Національні стандарти України).
24. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. Київ: Основа, 2001.336с.
25. Кузнецов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.
26. Кирнос В. М., Залуин В. Ф., Дадиверина Л. Н. Организация строительства: учеб. пособие. Днепропетровск.: Пороги, 2005. 309 с.
27. Мазур И.И., Шапиро В. Д. Управление проектами: учебное пособие для вузов. Москва: ОМЕГА-Л, 2012. 959 с.
28. Наукові основи розвитку будівельної галузі України монографія /за ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.
29. Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. Киев: Будівельник, 1982. 183 с.
30. Олейник П. П. Организация строительного производства. Москва: Изд-во АСВ, 2010. 576 с.



31. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : навч. посібник. М-во освіти України. Ін-т систем. досліджень освіти. ЗП. Київ. : ІСДО, 1993. 219 с.
32. Павлов І.Д., Радкевич А.В. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва.: для студ. ЗДІА: навч. посібник.; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2003. 170 с.
33. Павлов И. Д. Модели управления проектами: Учеб. пос. Запорожье: ЗГИА, 1999. – 316 с.
34. Павлов И.Д., Радкевич А.В. Модели управления проектами: Учеб. пособие. –Запорожье: ГУ “ЗИГМУ”, 2004. 320с.
35. Павлов І.Д., Терех М.Д., Полтавець М.О. Оптимізація управлінських рішень в будівництві: навч.-метод. посібник. ЗДІА. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 73 с.
36. Полтавець М.О. Технологія та організація міського будівництва: навч.-метод. посібник Запоріжжя. ЗДІА, 2018. 164 с.
37. Руководство Project Management Body of Knowledge (PMBOK), – М.2013. 611с.
38. Справочник по технологии строительного производства справочник / под. ред. В. П. Сабалдырь. Киев : Будівельник, 1985. 215 с.
39. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том1. Организация и технология строительства/ под общ. ред. В. И. Теличенко. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
40. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Меньлюка.-К.:Освіта України, 2010.549 с.
41. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Меньлюка. Киев : Освіта України, 2010. 549 с.

42. Снежко А.П., Батурич Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Киев: Вища школа., 1991 200 с.
43. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ за ред. В.К. Черненко. Київ: 2010 372 с.
44. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
45. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для вnz / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.
46. Технология строительного производства: учебник для вузов/ за ред. С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. Москва: Стройиздат, 1984. 59 с
47. Технология строительного производства /под общ. ред. О.О. Литвинова и Ю.А. Белякова. Киев: Вища шк.,1984. 479с.
48. Технология строительного производства справочник / под. ред. С.Я. Луцкий, С. С. Атаев. Москва : Высшая школа, 1991 384 с.
49. Теличено В.И., Терентьев О.М., Лapidус А.А. Технология строительных процессов: Учебник для строительных вузов. Москва: Высшая школа, 2005. 392 с.
50. Черненко В.К, Осипов О.Ф., Тонкачев Г.М. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник., Київ 2010 372 с.