

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 зведення будівлі автовокзалу
в м. Приморську Запорізької області зі застосуванням
опалубочної системи FRAMAX**

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)

Левченко А.А.

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

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

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ /ПРОЕКТ СТУДЕНТОВІ (СТУДЕНТЦІ)

Левченко Артема Анатолійовича
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Підвищення ефективності зведення будівлі автовокзалу в м. Приморську Запорізької області зі застосуванням опалубочної системи FRAMAX.

керівник роботи Данкевич Н.О., ст. викл.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

науковий керівник роботи Павлов І.Д., д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1543 - с

2. Строк подання студентом роботи 06 січня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи сучасні конструктивні рішення опалубочних систем, завдання на проектування, кліматичні та геологічні умови, місце забудови, функціональне призначення будівлі, територіальне місцезнаходження будівлі, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) вступ, сучасний стан монолітного будівництва, перспективи і напрямки вдосконалення опалубочних систем, проектування архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту, скласти пакет інвесторської кошторисної документації, та розробити основні заходи з охорони праці.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) вступ, основні питання дослідження, проектування архітектурно-конструктивних рішень, рішень проекту, проектування організаційно-технологічних рішень проекту,

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
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.		

30 вересня 2019 р.

7. Дата видачі завдання

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів і роботи	Примітка
1.	Сучасний стан монолітного будівництва Перспективи та напрямки вдосконалення опалубочних систем для монолітного будівництва	30.09.2019	
2.	Проектування архітектурно-конструктивних рішень проекту	21.10.2018	
3.	Проектування організаційно-технологічних рішень проекту. Розрахунок ефективності організаційно-технологічних заходів	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

(підпис)

Левченко А.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту

Данкевич Н.О.
(прізвище та ініціали)

Науковий керівник роботи/проекту

Павлов І.Д.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Данкевич Н.О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Левченко А.А. Підвищення ефективності зведення будівлі автовокзалу в м. Приморську Запорізької області зі застосуванням опалубочної системи FRAMAX.

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, 2019.

Проведено аналіз сучасного стану монолітного будівництва. Визначені цілі і завдання вдосконалення технології монолітного будівництва із застосуванням нових опалубних систем.

Виконаний аналіз існуючих методів і моделей. оцінки підвищення ефективності зведення за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів.

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

Ключові слова: ТРУДОМІСТКІСТЬ, ВИТРАТИ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ, ОПАЛУБОЧНІ СИСТЕМИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Список публікацій магістранта:

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

ABSTRACT

Levchenko A.A. Improving the efficiency of the construction of the bus station building in the city of Primorsk, Zaporizhzhia region using the FRAMAX formwork system

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, 2019.

The analysis of the current state of monolithic construction. The goals and objectives of improving the technology of monolithic construction using new formwork systems are determined.

The analysis of existing methods and models for assessing the increase in the efficiency of the construction due to the implementation of organizational and technological measures is carried out.

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

Keywords: labor intensiveness, COSTS, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL DECISIONS, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES, FORMWORKING SYSTEMS, EFFICIENCY.

List of postgraduate publications:

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

АНОТАЦІЯ

Левченко А.А. Повышение эффективности возведения здания автовокзала в г. Приморске Запорожской области с применением опалубочной системы FRAMAX.

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, 2019.

Проведен анализ современного состояния монолитного строительства. Определены цели и задачи совершенствования технологии монолитного строительства с применением новых опалубочных систем.

Выполнен анализ существующих методов и моделей оценки повышения эффективности возведения за счет внедрения организационно-технологических мероприятий.

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

Ключевые слова: ТРУДОЕМКОСТЬ, ЗАТРАТЫ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ОПАЛУБОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭФЕКТИВНОСТЬ.

Список публикаций магистранта:

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

ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1 СУЧАСНИЙ СТАН МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА	
1.1 Аналіз сучасного стану монолітного будівництва.....	
1.2 Цілі і завдання вдосконалення технології монолітного будівництва із застосуванням нових опалубних систем.....	
2 СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ОПАЛУБНИХ СИСТЕМ, ПЕРСПЕКТИВИ І НАПРЯМИ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ	
2.1 Роль опалубки в сучасному будівництві.....	
2.2 Сучасні опалубні системи.....	
2.3 Вибір варіантів технології і організації опалубочних робіт.....	
3 ПРОЕКТУВАННЯ ОСНОВНИХ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ.....	
3.1 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.....	
3.2 Клас наслідків (відповідності) складності об'єкту.....	
3.3 Огороджувальні конструкції.....	
3.4 Конструктивні рішення.....	
3.5 Інженерне устаткування.....	
3.6 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва.....	
3.7 Розрахункова модель фундаментної плити.....	
3.8 Розрахунок плити на пружній основі.....	
3.9 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту з жорсткою арматурою з профілем у вигляді двотавр.....	
3.10 Підбір арматури в елементах фундаментної плити.....	
4. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПРОЕКТУ.....	
4.1 Технологічна карта на улаштування монолітної плити перекриття.....	
4.2 Розрахунок організаційних заходів будівництва об'єкту	

5 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕСТИТОРСЬКОЇ 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 РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ.....	
6.1 Значення та зміст організаційно-технічних рішень будівельного виробництва	
6.2 Визначення ефективності зведення будівлі зі застосуванням опалубочної системи FRAMAX.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Необхідність зведення об'єктів різного функціонального призначення, що вимагають індивідуальних архітектурних і унікальних конструктивних рішень, в останні десятиліття привела до змін будівельної галузі України і багатьох країн, зменшилося використання збірного залізобетону, і всюди впроваджуються технології монолітного будівництва.

Інноваційний підхід до питань монолітного будівництва, вибір і обґрунтування методів технології і організації робіт стали пріоритетним напрямом не лише для розвитку будівельної галузі, якісного забезпечення будівель і споруджень різного функціонального призначення, але і стратегічного прориву у вдосконаленні нових опалубних систем, наукового підходу їх вибору і обґрунтування.

Нині зведення монолітного каркасного будівництва є одним з перспективних напрямів, як в Україні, так і за кордоном. З монолітного залізобетону стали будувати житлові і промислові будівлі, гідроелектростанції, резервуари і інші споруди. Об'єм монолітного залізобетону, що укладається щорічно, у зв'язку з цим широке застосування отримали методи будівництва з монолітного залізобетону, що має потенційні можливості зниження ресурсоемкості будівництва.

Застосування технології монолітного будівництва дозволяє значно понизити собівартість будівлі. Переваги монолітного будівництва перед іншими технологіями полягають в наступних чинниках [1]:

- скорочення витрати цементу і арматури в несучих конструкціях будівель на 20% через відсутність монтажних транспортних навантажень;
- скорочення енергоемності виробництва на 30 %;
- монолітні будівлі легше цегляних на 15-20%, суттєво зменшується товщина стін і перекриттів. За рахунок полегшення ваги конструкцій

зменшується матеріаломісткість фундаментів, відповідно здешевлюється облаштування фундаментів;

- за умови, що монолітне будівництво ведеться за чітко відпрацьованою схемою, зведення будівель здійснюється в коротші терміни. Окрім цього, якісно виконана робота виключає необхідність мокрих процесів, стіни і стелі практично готові до фінішної обробки;

- монолітне будівництво забезпечує практично «безшовну» конструкцію.

Завдяки цьому підвищуються показники тепло і звукопроникності, в той же час конструкції довговічніші;

- скорочення капітальних вкладень у виробничу базу на 60% в порівнянні з повнозбірною і цегляною технологією.

Одним з найбільш трудомістких технологічних процесів в монолітному будівництві є опалубні роботи, а саме установка, демонтаж опалубки і її переміщення на наступний ярус бетонування. Нині завдяки опалубці можна зводити найскладніші будівлі і споруди незалежно від їх призначення. У останні 100 років технологічні операції монолітно-бетонного будівництва із застосуванням опалубки не зазнали відчутних змін, але опалубні системи удосконалювалися і удосконалюються з року в рік.

Свідченням підвищеного інтересу до опалубних систем є різні публікації, монографії, підручники і навчальні посібники, дисертаційні роботи, освітлюючи питання технології виробництва, матеріалів конструктивних частин, сфери застосування, розрахунків під навантаження, вибору опалубки та ін.

З ранніх наукових робіт підвищений інтерес представляють роботи С.С. Атаєва, Н. Н. Данилова, Би. В. Прикина, А. А. Афанасьєва, О. М. Шмита [27-30] та ін. До останніх (почало ХХІ ст. і по теперішній час) значиміших робіт відносяться роботи наступних ведучих учених в області монолітного житлового будівництва і опалубних систем : С. М. Анпилова [1], Д. Ю. Червоного, Ю. М. Червоного [27], Ю. С. Волкова, А. І. Звєздова [30], В. І. Теличенко, А. А. Лapidуса, О. М. Терентьєва, В. В. Соколовського [27,30], Л. В. Зиневича, С. А.

Амбарцумяна, А. С. Мартиросяна, А. В. Галумяна [26], П. П. Олейника [28], А. О. Адамцевича, А. П. Пустовгара [27] та ін.

За останні роки будівельний комплекс перейшов на ринкові стосунки, що дає усі підстави вважати, що вже найближчими роками станеться помітне кількісне і якісне зрушення у бік підвищення технічного рівня будівництва з монолітного бетону.

Мета магістерської роботи: визначення зменшення витрат, та зростання виробітку при зведенні монолітного каркасу при будівництві автовокзалу в м. Приморську з використанням опалуб очної системи FRAMAX.

Об'єктом дослідження - опалубні системи вживані в монолітному будівництві.

Предмет дослідження - принципи і методи оцінки підвищення ефективності зведення за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів.

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

- проаналізувати сучасний стан монолітного будівництва з застосування монолітного бетону і залізобетону;
- проаналізувати роль опалубки в сучасному будівництві;
- визначити та розрахувати архітектурно-конструктивні та організаційно-технологічні рішення проекту автовокзалу;
- вибрати критерії ефективності застосування опалубних систем.
- розрахувати ефективність від втілення організаційно-технологічних заходів.

Наукова новизна: обґрунтовані критерії вибору методів ефективності використання сучасної опалубочної системи, виявлена закономірність між трудовими витратами та виробітком.

Практична цінність: сукупність отриманих результатів дає можливість аналізувати параметри організаційно-технологічних процесів, які дозволяють

зменшити трудомісткості виконання робіт з урахуванням отриманої оцінки ефективності виконання будівельно-монтажних робіт.

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

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

1 СУЧАСНИЙ СТАН МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА

1.1 Аналіз сучасного стану монолітного будівництва

Інноваційний підхід до питань монолітного будівництва, вибір і обґрунтування методів технології і організації робіт стали пріоритетним напрямом не лише для розвитку будівельної галузі, якісного забезпечення будівель і споруджень різного функціонального призначення, але і стратегічного прориву у вдосконаленні нових опалубних систем, наукового підходу їх вибору і обґрунтування. Архітектурна виразність, індивідуальність, підвищена якість, довговічність, надійність будівель і споруд, найменші матеріальні, трудові, енергетичні витрати на їх зведення зробили монолітне будівництво самим високотехнологічним видом будівництва у всьому світі.

Про це цілком може свідчити доля монолітного бетону і залізобетону від загального об'єму бетонних конструкцій, вироблюваних в різних країнах світу. Проте статистичні дані, дослідження і навіть світові рейтинги, в області монолітного будівництва, виконані відповідними організаціями, що входять в ООН, настільки суперечливі, що не показують реальну картину динаміки і чинників розвитку монолітного будівництва.

Приведені на рисунку 1.1 дані [1] характеризують долю зведення конструктивних частин будівель і споруд з монолітного бетону і залізобетону у вказаних дванадцяти країнах, т. е. інша частина спрямована на виробництво збірних залізобетонних конструкцій.

Максимальне уявлення про об'єми монолітного будівництва у вищезгаданих дванадцяти країнах можна отримати, знаючи душевий показник застосування монолітного бетону і залізобетону. Згідно з приведеними дослідженнями Ізраїль, Японія і Італія займають перші три місця по виробництву монолітного бетону на одного жителя країни.

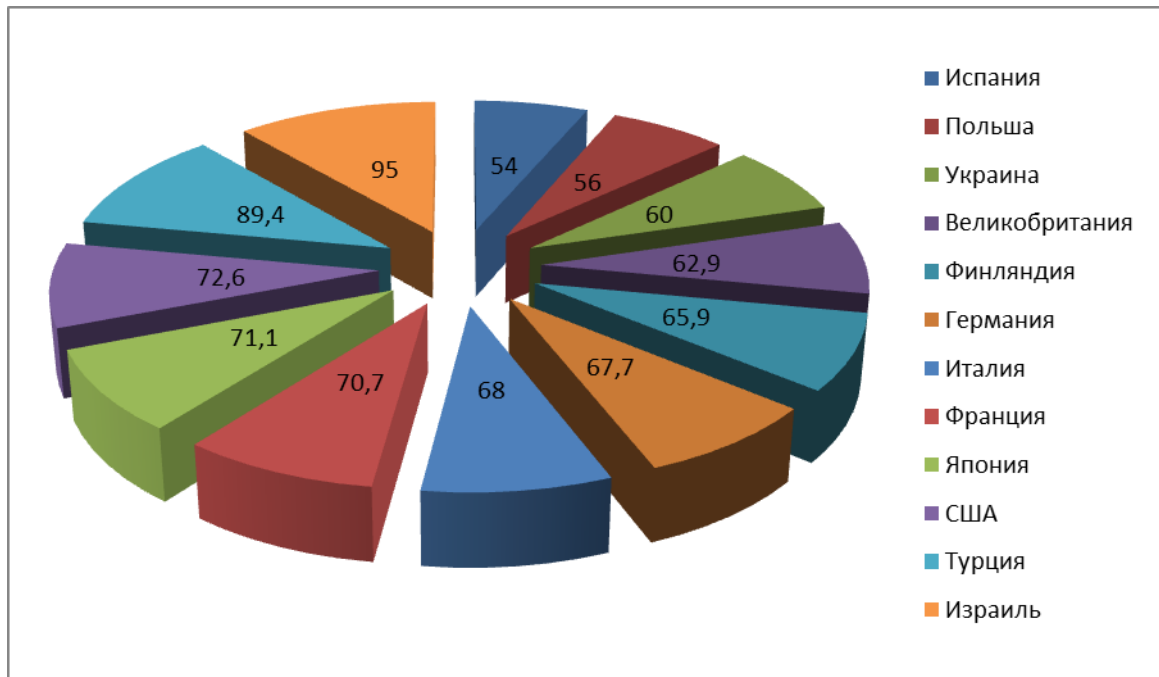


Рисунок 1.1 - Доля монолітного бетону і залізобетону від загального об'єму бетонних конструкцій, вироблених в різних країнах, %

Тенденцію розвитку будівництва будівель і споруд з монолітного залізобетону в останні десять років в таких країнах як Фінляндія, Польща, Туреччина, Іспанія, пояснюється тим, що монолітні будівлі мають цілий ряд переваг. В силу технологічних особливостей, монолітні будівлі стійкіші до впливу техногенних і інших несприятливих чинників довкілля, володіють високою сейсмоміцністю, що забезпечується жорсткістю і особливою міцністю конструкцій [1].

Інші переваги монолітного будівництва :

- 1) безшовна конструкція, що забезпечується відсутністю стиків;
- 2) низькі терміни зведення будівель і споруд;
- 3) довговічність, насчитують 150 - 200 років;
- 4) невелика вага будівель, які на 15 - 20 % легше за цегляних;
- 5) здешевлення оздоблених робіт, оскільки стіни і стелі готові до оздоблення практично відразу після зведення;
- б) можливість роботи в зимовий період при температурі повітря до

-25 °C;

7) економічність зведення опалубних і монолітних конструкцій [1].

Технологія виготовлення бетону для кожної будівлі має свої особливості. Наприклад, компанія CAPITAL GROUP (девелопер проекту «ОКО») використала бетон марки міцності B100, спеціально розробленою під цей проект. Високоміцний бетон дав можливість робити переріз колон, що несли, на поверсі вужчим, що, у свою чергу, дозволило без збитку для опорних характеристик скоротити товщину конструкцій [1,24]. При зведенні 828-метрового хмарочоса «Бурдж Халіфа» в Дубаї тільки на облаштування фундаменту було використано 45000 м³ бетону, в який додавали лід, враховуючи кліматичні особливості країни. Для облаштування фундаменту кожній з 452-метрових веж-близнюків PETRONAS TOWERS в Куала-Лумпурі використали 13000 м³ бетону, при цьому у бетон додавали кварц.

Зведенню понад велетенські споруди із сталі і монолітного бетону сприяє збільшення населення міст в умовах недоліку землі : Ізраїль, Франція, Фінляндія . Не менш яскравим прикладом є також столиця хмарочосів Дубаї.

Зараз проектуються не менш привабливі і грандіозні споруди, що свідчить про перспективу застосування, як монолітного бетону, так і розвитку найвищих технологій їх зведення.

На сьогодні будівництво монолітних будинків - одна з найперспективніших технологій, яка має ряд переваг, завдяки зведенню основних елементів об'єкту з суміші яка містить бетон прямо на будмайданчику. По-перше, не має ніякого значення крок конструкцій, що дозволяє реалізовувати незвичайні проекти і уникнути обмежень і проблем, коли проектувальники прив'язані до типорозмірам. Це робить його зручним на відміну від збірного, де усі елементи мають свої розміри, які кратні певному модулю. По-друге, виробнича база зводиться тут до мінімуму: потрібні тільки арматура, опалубка і бетон, які у багатьох випадках в'яжуть на місці використання. Увесь цикл виробництва безпосередньо переноситься на будмайданчик. Це дозволяє уникнути трудовитрат, які, як правило, виникають

при збірному будівництві за рахунок того, що усі матеріали поставляються прямо із заводу і встановлюються зі значними допусками. Якщо процес будови ведеться за відпрацьованою схемою, то об'єкт зводиться в найкоротші терміни. По-третє, монолітні конструкції набагато легші за цегляні. Завдяки зменшенню ваги об'єкту знижуються витрати на матеріали, і, якщо використовується монолітна плита, стають тонше за перекриття. По-четверте, будівництво монолітних будівель в Україні, ціна якого досить прийнятна, забезпечує «безшовну» конструкцію, за рахунок чого значно підвищується тепло і звуконепроникність будинку. Завдяки використанню цієї технології стелі і стіни об'єкту після завершення повністю готові до оздоблення, не потрібно «мокрі» ремонтні роботи. Таким чином, монолітне будівництво будинків - це короткі терміни зведення, довговічність, прийнятна вартість і висока якість процесу.

1.2 Цілі і завдання вдосконалення технології монолітного будівництва із застосуванням нових опалубних систем

Ідея монолітного будівництва проста - за тим же принципом заливають фундаменти будинків. У масштабі будівлі це виглядає як зведення конструктивних елементів з бетонної суміші з використанням спеціальної опалубки - безпосередньо на будівельному майданчику.

Перші будинки такого типу з'явилися ще в сталінські часи, проте широке поширення «моноліт» отримав в останні 10 років. Саме слово «моноліт» переводиться з грецького як великий предмет, цілісна кам'яна брила або споруда. Ця технологія, що раніше використалася тільки в індустріальному будівництві, набуває усе більш широкого поширення в житловому будівництві.

Конструкції з монолітними зовнішніми стінами, що передбачають додаткове утеплення фасадів (зовнішнє), або розміщення утеплювача усередині стіни при заливці бетону в опалубку.

Монолітний несучій каркас будівлі, із зовнішніми несучими стінами, виконаними з іншого матеріалу, що має кращі, ніж у важкого бетону, тепло ізолюючими властивостями.

Ця технологія економічно (за вартістю 1м^2 загальної площі будинку) ефективна тільки при значних об'ємах будівництва, наприклад, при зведенні декількох котеджів або котеджного селища. Стосовно будинку, що окремо будується, такий спосіб будівництва не має суттєвих переваг перед цегляним будинком.

Основна перевага незнімних опалубних систем полягає в їх невеликій вазі, нескладній технології і можливості вести будівництво без застосування важкої техніки, що і обумовлює популярність цієї технології серед власників котеджів. Широке поширення отримали незнімні опалубки з пінополістиролу, що є пустотним полістироловим блоком, що складається з двох панелей, пов'язаних між собою перемичками з полістиролу або іншого пластика. Після зборки з таких елементів частини стіни, порожнину, що утворилася між зовнішньою і внутрішньою панелями, замоноличують армованим бетоном. Далі збирають наступну ділянку стіни, і технологічний цикл повторюється. Перевагою такого способу є можливість отримання за один технологічний цикл багат шарової стінної конструкції з достатнім опором теплопередачі, причому роль утеплювача виконує сама опалубка.

Пінополістирол є горючим матеріалом, тому особливу увагу слід приділити вибору оздоблювальних матеріалів, як зовнішніх, так і внутрішніх. Для внутрішньої обробки зазвичай застосовуються гіпсокартонні листи, що наклеюються на полістирол, або штукатурні матеріали, призначені для роботи по пінополістиролу; фасад будинку оштукатурюється або облицьовувався важко горючими панельними або плитковими матеріалами.

Наявна статистика дозволяє зробити висновок, що будівництво коробки будівлі із застосуванням описаної технології виявляється дешевше за зведення коробки з цеглини приблизно на 10 - 20% (залежно від проектного рішення будинку і прийнятого варіанту обробки фасаду). [2,26-30]

Важкий бетон має низьке значення коефіцієнта паропропускання, внаслідок чого питання забезпечення хорошого повітрообміну і вентиляції внутрішнього простору у будинках з цього матеріалу стоїть особливо гостро. Як відомо, коефіцієнт паропропускання характеризує здатність матеріалу пропускати газ і пару. У цьому плані найкращим з перелічених вище матеріалів є дерево, тому комфортність проживання і мікроклімат в дерев'яних будинках беруться за еталон. Дерев'яні стіни забезпечують додатковий вступ зовнішнього повітря (будинки «дихає»). У будинках з монолітними стінами ця складова зведена до мінімуму, що спричиняє за собою необхідність проведення конструктивних заходів, спрямованих на компенсацію цього недоліку, аж до організації припливно-витяжної вентиляції, тоді як зазвичай передбачається тільки витяжна вентиляція. Подібні проблеми можуть виникнути і при використанні як утеплювач пінополістиролу, який також відрізняється низьким коефіцієнтом паро протікання. Зазвичай фірми, що пропонують технології незнімної опалубки з полістиролу, вирішують ці питання в процесі розробки проекту. Нехтувати їх рекомендаціями - означає заздалегідь погіршити експлуатаційні якості такого житла.

Спрощено технологію будівництва будинку монолітним способом можна представити таким чином. Безпосередньо на будмайданчику монтуються спеціальні форми - опалубки, що повторюють контури майбутнього конструктивного елемента, наприклад, стіни, колони і так далі. У опалубку будь-яких видів за проектом встановлюється арматура і заливається бетон. Зараз застосовується дві монолітні технології: з щитовою опалубкою і з тунельною опалубкою. Остання дає можливість отримати цілі блоки квартир і зводити одночасно внутрішні стіни і перекриття - будь-хто по висоті, ширині і довжині. Після залишається побудувати тільки зовнішні стіни. Такі будинки навряд чи можна назвати елітними в повному розумінні цього слова із-за їх невеликий метраж: площа однокімнатної квартири в такому будинку не так вражаюча - від 50метра.

Щитова ж опалубка менш швидкісна, але мобільніша. З її допомогою можна зводити будівлі каркасного типу без балок. Це відкриває масу можливостей : можна побудувати будівлю з будь-яким фасадом, будь-якій поверховості (і навіть різноповерховості) і розпланувати квартири так, як треба замовникові - будь-якої площі і будь-якої кількості кімнат. У покупця такої квартири є багато варіантів. Можна придбати її взагалі без перегородок і обробки. У такому разі відкривається маса можливостей в плануванні і обробки квартири виключно на свій власний смак. Можна вносити свої пропозиції і побажання відносно внутрішнього інтер'єру, кількості кімнат, перегородок на різних стадіях будівництва будинку. Навіть якщо покупець захоче багаторівневу квартиру.

Далі встановлюється система утеплення, комунікацій (уся електрична проводка в монолітних будинках також робиться у момент формування стін і перекриттів, що зводить до мінімуму можливості її ушкодження). Зовнішні стіни можуть будь-якими - і цегляними, і панельними, і навісними. Перевага таких будинків в тому, що їх можна будувати навіть в самому густонаселеному центрі міста, де панельне або цегляне будівництво просто неможливе. Монолітна технологія припускає можливість поєднання моноліту з цеглиною, до якої усі так «прикипіли» душею. Окрім цього, поєднання бетонний моноліт - цеглина забезпечує монолітним будинкам стовідсоткову звукоізоляцію.

Як відомо, робити фундаментальний ремонт в панельних або цегляних будинках варто тільки після того, як він дасть усадку, а для цього повинно іноді пройти декілька років. Усе це не актуально для моноліту: облаштовувати квартиру в такому будинку можна відразу, розраховуючи при цьому на багато років вперед. Це ж відноситься і до зовнішнього дизайну усієї будівлі. На монолітні будинки не впливають опади, тут немає стиків між плитами, які традиційно вважаються найслабкішим місцем у панельних будинків. [16-18]

Усе нове, особливо сьогодні, коли усі прагнуть піклуватися про своє здоров'я, прийнято ретельно перевіряти на предмет екологічності, відповідності нормам санітарних вимог. Вимоги зростають, якщо йдеться про житлову

квартиру. Увесь світовий досвід монолітного будівництва говорить про те, що монолітне житло не дає ніякого негативного впливу на здоров'я людини. Доказом тому являється ті обставини, що монолітні будинки будують сьогодні в усіх, у тому числі і в самих високорозвинених країнах світу, у тому числі у Франції, Великобританії, США, Швеції і багатьох інших. У багатьох з них живуть надзвичайно багаті люди, які, як відомо, дуже трепетно відносяться до свого здоров'я. Варто припустити, що вибір їх не випадковий.

Якщо в екологічному плані порівнювати монолітне житлове будівництво і панельне, то вони практично нічим не відрізняються. І там, і там той же бетон, в монолітному будинку його навіть менше. Просто один ллють на виробництві, а інший - безпосередньо на об'єкті. Щоб максимально поліпшити екологічну обстановку в квартирі, монолітні будинки обкладають цеглиною. Це не лише красиво, але і регулює вологість усередині будинку: цеглина краще вбирає вологу, ніж бетон.

І ще одне важливе питання: вартість квартир в монолітних будинках. Вартість метра житлової площі в монолітному будинку давно вже порівнянна з вартістю метра в панельному. Останнім часом квартири в панельних будинках навіть дорожче. Найдешевші, тобто і найдоступніші монолітні будинки, де зовнішні стіни формуються з бетонних панелей. Іноді, щоб заощадити і запропонувати покупцям доступніше житло, для формування внутрішніх стін використовується гіпсокартон. Але жити в приміщенні з практично абсолютною акустикою мало кого спокушає, тому покупці вимушені самостійно зводити цегляні стіни.

Порівнюючи монолітне житло з цегляним, можна відмітити наступне. Завдяки пористій структурі у цеглини найкраща тепло - і звукоізоляція.

Найбільше поширення отримали два типи цегли: керамічний (глиняний) і силікатний, вироблюваний з вапняно-піщаної суміші з різного роду добавками.

Силікатна цегла користується невисокою популярністю, тобто. добре вбирає вологу і, як наслідок, має порівняно невисоку морозостійкість. Крім того, силікатна цегла відрізняється від керамічного підвищеною щільністю і

зниженими теплоізоляційними характеристиками, стінні конструкції виходять важчими, що вимагає спорудження фундаменту підвищеної міцності.

Глиняна цегла по структурі може бути повнотілим або пустотним. Порожнечі в матеріалі організуються при його формуванні і можуть бути наскрізними або не наскрізними. Пустотна цегла легша за повнотілих, а кладка з них має кращі теплоізоляційні властивості. Зменшення маси цегли, обумовлене наявністю порожнеч, дозволяє робити камені більшого розміру, ніж стандартний (250x125x65 мм). Використання полуторної (250x125x88 мм) і подвійної (250x125x138 мм) цегли дає можливість понизити витрату розчину кладки, а також скоротити час, необхідний для зведення стін. [3]

Використання великоформатних блоків з кераміки із спеціально організованою пустотністю. Наявність мікропор знижує щільність і покращує теплоізоляційні характеристики кераміки. При цьому міцні характеристики таких виробів достатні для зведення несучих стін конструкцій. Використання подібних матеріалів дозволяє дотриматися останніх вимог будівельної теплотехніки при товщині стін 51 - 64 см

Застосування колодязних кладок з подальшим заповненням порожнин, що утворюються, ефективним утеплювачем. Між зовнішньою (фасадною) кладкою, товщина якої, як правило, 125 мм, і внутрішньою (що несе), товщина якої вибирається з конструктивних міркувань (частіше всього 250 мм), організуються зв'язки з цегляних перев'язок. Така конструкція дозволяє зменшити витрату цегли, а поміщений всередину стіни утеплювач забезпечує необхідні теплофізичні властивості. Загальна товщина таких стін може складати 51 - 64 см (залежно від товщини вживаного утеплювача).

Застосування різних систем зовнішнього утеплення фасадів. В цьому випадку товщина кладки і матеріал (тип і сорт цеглини) вибираються тільки з міркувань міцності конструкції, а необхідний рівень теплоізоляції забезпечується системою утеплення. Загальна товщина стінної конструкції з системою утеплення може скласти 40 - 45 см.

Використання нових марок цегли, що мають знижену об'ємну щільність і, як наслідок, низький коефіцієнт теплопровідності.

До недоліків можна віднести лише той факт, що для зведення цегляного будинку в порівнянні з панельними і монолітними вимагається набагато більше часу. Але цегляні будинки в столиці сьогодні будуються рідко. Навіть коли у своїх рекламних буклетах інвестори описують цегляний будинок, на практиці виявляється, що це цегляно-монолітна конструкція.

Зараз з «чистої» цегли будуються так звані елітні будинки - як правило, невисокій поверховості, по індивідуальних проектах. Зводяться вони в основному в центральній, престижній частині міста і якнайкраще вписуються в історичну забудову [1].

Рациональними сферами застосування монолітного будівництва є регіони із складними геологічними умовами, переважно в південних сейсмічних районах країни.

Таким чином, підводячи підсумок, можна відмітити, що суть монолітного будівництва, можна назвати дещо найбільш вагомими перевагами монолітної технології над традиційними панельним і цегляним будівництвом:

- термін служби монолітного будинку складає від 150 до 300 років, а його конструктивні особливості дають можливість витримати землетрус силою до 8 балів.
- кожен монолітний будинок має індивідуальний фасад (зовнішні стіни можуть бути будь-якими - панельними, цегляними або навісними).
- вільне планування квартир, об'єднання декількох квартир.
- монолітні будинки легше реконструювати для продовження їх життєвого циклу.
- висока швидкість будівництва : можна зводити до одного поверху в день.
- нормативне навантаження на міжповерхове перекриття (600 кг на кв. метр) вище в три рази, чим у панельному будинку, що дозволяє встановлювати важке побутове устаткування.

Останніми роками в монолітні конструкції щорічно у світі укладають понад півтора мільярди кубометрів бетону. За об'ємом виробництва і застосування монолітний бетон набагато випереджає інші види будівельних матеріалів. У розвинених країнах на душовий показник застосування монолітного бетону складає: США - 0,75 м³, Японія - 1,2 м³, Німеччина - 0,8 м³, Італія - 1,1 м³.

У міру впровадження нових будівельних технологій, засобів механізації і вдосконалення конструктивних рішень будівель і споруд сфера застосування монолітного бетону у будівництві буде розширений.

2 СУЧАСНИЙ СТАН ВИКОРИСТАННЯ ОПАЛУБНИХ СИСТЕМ, ПЕРСПЕКТИВИ І НАПРЯМИ ЇХ ВДОСКОНАЛЕННЯ

2.1 Роль опалубки в сучасному будівництві

Необхідність зведення об'єктів різного функціонального призначення, що вимагають індивідуальних унікальних архітектурних і конструктивних рішень, в останні десятиліття привела до змін будівельної галузі України і багатьох країн, зменшилося використання збірного залізобетону, і повсюдно впроваджуються технології монолітного будівництва. Даний вид будівельного виробництва є основною областю застосування бетону як конструкційного матеріалу у всьому світі [1,22-27]. Створення криволінійних форм при проектуванні і будівництві унікальних, великопрольотних, висотних будівель і споруд, що мають особливу архітектурну виразність, вільне планування, неможливо без технологій монолітного домобудівництва, без вдосконалення всіх, особливо опалубних систем. Хоча монолітне будівництво стало популярним відносно недавно (перший досвід був придбаний у 30-х роках ХХ ст.), його історія налічує не одне тисячоліття. Вперше цей «новий» метод зведення будівель використовували стародавні єгиптяни при будівництві єгипетських пірамід. Вони заливали цементом спеціальні конструкції, у результаті виходили цементні блоки необхідної форми і розміру. Отже, перші опалубки (від слів «палуба», «накрити», тобто покрити дошками) теж виникли з часів зведення єгипетських пірамід. З тих пір спосіб монолітного будівництва зазнав ряд змін: поліпшувалися і варіювалися склади розчинів і матеріали, з яких виготовлялися опалубки, змінювався спосіб зведення каркасних конструкцій, крім того, на зміну опалубці одноразового використання прийшла нова вдосконалена система, яка може застосовуватися багаторазово. Багаторазове використання опалубки, яке зараз характеризується її оборотністю, дозволило здешевити процес будівництва [3]. За іншими даними [4], перші згадки про використання опалубки зустрічаються в документах

Римської імперії. У часи її розквіту будівництво там розвивався величезними темпами. Як свідчить історія, для патриціїв зводили чудові палаци, на нових аренах проводилися бої гладіаторів. Тоді ж використовувався сучасний аналог бетону, застосування якого передбачає наявність спеціальних форм, тобто опалубки для заливки такого бетону. За допомогою опалубки зводили досить великі будівлі, наприклад пантеони, які і на сьогоднішній день виглядають досить великими об'єктами, побудованими не без застосування опалубних систем. Далі опалубку використовували в інших країнах. Протягом століть вона змінювалася і стала одним з найголовніших атрибутів монолітного будівництва. У Середні століття з її допомогою зводилися церкви, монастирі, невеликі храми. У дореволюційній Росії опалубка теж була одним з основних атрибутів будівництва, хоча вона мала більш просту конструкцію, але вже тоді була більш досконалою і ближче до сучасної по своїй конструкції [4].

В даний час завдяки опалубці можна зводити найскладніші будівлі та споруди незалежно від їх призначення. У последние 100 років технологічні операції монолітно-бетонного будівництва із застосуванням опалубки не зазнали відчутних змін, але опалубні системи вдосконалювались і вдосконалюються з року в рік.

Свідченням підвищеного інтересу до опалубних систем є різноманітні публікації, монографії, підручники і навчальні посібники, дисертаційні роботи, що висвітлюють питання технології виробництва, матеріалів конструктивних частин, області застосування, розрахунків під на-печенню, вибору опалубки та ін.

З ранніх робіт підвищений інтерес представляють роботи С.С. Атаєва, Н.Н. Данилова, Б.В. Прикина, А.А. Афанасьєва, О.М. Шміта [30] та ін. До останніх (початок ХХІ ст. і по теперішній час) більш значущим робіт належать роботи таких провідних учених у галузі монолітного домобудівництва і опалубних систем: С.М. Анпілова [1], Д.Ю. Червоного, Ю.М. Червоного [26], Ю.С. Волкова, А.В. Звєздова [25], В.І. Теличенко, А.А. Лapidуса, О.М. Терентьєва, В.О. Соколовського [32], Л.В. Зіневича, С.А. Амбарцумяна, А.С.

Мартиросяна, А.В. Галумяна [2], П.П. Олійника [18], А.О. Адамцевича, А.П. Пустовгара [2] та ін.

За останні роки будівельний комплекс перейшов на ринкові відносини, що дає всі підстави вважати, що вже в найближчі роки відбудеться помітний кількісний і якісний зсув у бік підвищення технічного рівня будівництва з монолітного бетону.

На ранній стадії будівництва бетонних споруд опалубці і опалубних робіт не надавали належного значення. Опалубку, як правило, виконували безпосередньо на будівельному майданчику без попереднього проектування. З розвитком будівельних технологій, бетонні конструкції стали менш масивні і складаються з великого числа елементів, в результаті чого сильно збільшився витрата опалубки на 1 м³ укладеного бетону. Будівельна практика «монолітного бетону» показала необхідність у проектуванні, в промисловому виготовленні конструкцій і виборі матеріалів опалубки; порівняльного аналізу техніко-економічних показників. Опалубка - важливий фактор, що впливає на технологію і вартість будівництва. Аналіз витрат на зведення залізобетонного каркасу будівлі показує, що для зниження вартості будівництва необхідно першочергову увагу приділяти опалубці і опалубних робіт .

Опалубка – сукупність елементів і деталей, призначених для утворення форми монолітних бетонних або залізобетонних конструкцій і споруд, що зводяться на будівельному майданчику. Опалубка визначається характером бетонованих конструкцій (споруд), співвідношенням їх геометричних розмірів, прийнятою технологією виробництва робіт, кліматичних умов.

Опалубка повинна забезпечити задані розміри і форму майбутньої конструкції; бути міцною, твердою і незмінною в робочому положенні і при зведенні всіх виробничих навантажень мати мінімальну адгезію (зчеплення) поверхні з бетоном; бути індустріальною і багатообертаємою, економічною і технологічною при складанні і розбиранні, а також не створювати труднощів при установці арматури й укладання бетонної суміші.

Опалубка визначає також якість поверхні бетону, його міцність та інші властивості. Всім цим вимогам найбільшою мірою відповідає уніфікована опалубка заводського виготовлення.

Розрізняють такі види опалубки: розбірно-переставну (у тому числі блок-форми), пересувну катучу, горизонтально ковзну, тунельну, підйомну переставну, підйомну ковзну, об'ємно переставну, опалубку-облицювання (незнімну) та пневматичну.

Конструкції опалубці, підтримують її лісів або стійок, кріпильних та інших пристроїв повинні бути твердими, міцними і стійкими, забезпечувати легкість встановлення і розбирання, а також відповідати класу точності і прийнятого для зведення даної споруди способів армування, укладання та ущільнення бетонної суміші. Поверхню опалубки, що безпосередньо примикає до бетону, повинна бути щільною, мати малу адгезію з бетоном і не мати щілин, щоб не витікало цементне молоко.

Найважливішим показником якості опалубки є її оборотність, тобто можливість багаторазового використання. Застосування інвентарної багато обіг опалубки з уніфікованих елементів з модульним зміною розмірів і укрупнених блоків сприяє зниженню трудомісткості та вартості опалубних робіт, які все ще залишаються високими. Опалубні роботи складають 24-40 % трудових затрат на зведення залізобетонної конструкції.

2.2 Сучасні опалубні системи

В період з 1997 по 2000 роки майже всі українські будівельні компанії в основному використовували імпортні опалубні системи. Багато хто вважає [2], що це пов'язано з порушенням «виробничих і товарних зв'язків між регіонами, малою потужністю українських компаній-виробників опалубних систем і низькою якістю самих систем, а також малої розвиненістю інженерної підтримки та асортименту продукції». В цей період основну частку ринку ділили між собою компанії DOKA, MEVA, ALUMA і PERI. Незначні поставки

здійснювали компанії BAUMA і OUTINOOR. Західні компанії постачали в Україну практично тільки сталеві системи, єдиним винятком була компанія ALUMA SYSTEM, яка ввезла легкосплавну балочно-ригельну систему стіновий опалубки і опалубки перекриттів на алюмінієвих рамах. У той же час традиційні українські виробники опалубних систем не проявляли належної активності, в силу чого їх частка на ринку опалубного обладнання постійно скорочувалася. Однак новостворені підприємства, що активно зайнялися виробництвом опалубних систем, організовані вже в період економічних реформ, добре оснащені і спочатку націлені на конкуренцію із західними компаніями, в період з 2001 по 2017 роки неухильно збільшували свою присутність на ринку опалубки таким чином, що до 2017 року більше 65 % потреб у опалубочному обладнанні в Україні покривалося ж українськими виробниками. Важливим чинником перерозподілу ринку стало виробництво високоякісних легкосплавних опалубних систем. Так як дані системи розроблялися в середині 90-х років, вони краще відповідали сучасним вимогам будівельної галузі. Низька питома вага полегшував роботу з такими видами опалубок, а невисока вартість алюмінієвого профілю надавала цим системам додаткові конкурентні переваги. Важливо і те, що всі три системи почали проводитися одночасно в різних регіонах країни і були цілком взаємозамінні, що відкривало додатковий простір для споживачів щодо зміни постачальника і/чи постачання основного обладнання або комплектуючих матеріалів і частин. В цей же час на ринок опалубки вийшли і виробники сталевих опалубних систем.

На тлі конкуренції з боку вітчизняних виробників і зростання якості вітчизняних опалубних систем, постачальники опалубних імпортованих систем істотно здали позиції. За оцінками Міністерства регіонального розвитку на 2010-2017 рр., потреба в опалубочному обладнанні в Україні задовольнялася за рахунок вітчизняних виробників на 75...85 %.

Особливою популярністю тоді користувалися «стінові опалубки» [2], призначені для зведення вертикальних елементів будівель (стін, колон, ліфтово-

сходових вузлів, шахт тощо). Величезний попит мали також «опалубки перекриттів» [2] для зведення горизонтальних елементів будівель і споруд (плит перекриття, балок і ригелів, іноді сходових маршів, пандусів і т. д.).

Для зведення вертикальних елементів будівель найбільш часто застосовували наступні опалубні системи і обладнання.

Модульна опалубка. Ця інженерна система призначена для виробництва монолітних робіт, дозволяє виробляти формування бетонної суміші, складається з різного розміру інвентарних щитових елементів, що формують поверхню і кріпильних елементів, службовців для кріплення щитів між собою, так і для сприйняття тиску бетонної суміші. Велику популярність таких систем обумовлює можливість їх застосування на різноманітних об'єктах. Завдяки великому числу стандартних елементів і логічною компоновочною схемою дані види опалубних систем дозволяють реалізувати різноманітні архітектурні рішення. По суті, принцип конструювання модульної опалубки нагадує конструктор LEGO, зібрані у різній послідовності елементи системи утворюють карти опалубки практично будь-якої конфігурації. В сучасних системах взаємозамінність компонентів висока настільки, що елементи опалубки колон або ліфтових шахт при необхідності інтегруються в стінну карту, і навпаки, лінійні щити з стіновий карти використовуються при заливці колон або ліфтових шахт.

Модульна опалубка підрозділяється:

- на крупнощитова - найбільш відомими системами є DOKA FRAMAX, PERI TRIO, MEVA MAMUT (рис. 2.2), а також російські аналоги Гамма, ДАК, пеком, Опрус, Агрисовгаз і Крамос. Меншу популярність мають системи компаній PILOSIO, FARESIN, RINGER MASTER;

- Дрібнощитовая - найбільш відомими є Арсенал, Хсі, а також не набули широкого поширення через необґрунтовано високу вартість системи PERI DOMINO, PASCHAL, DALLI.

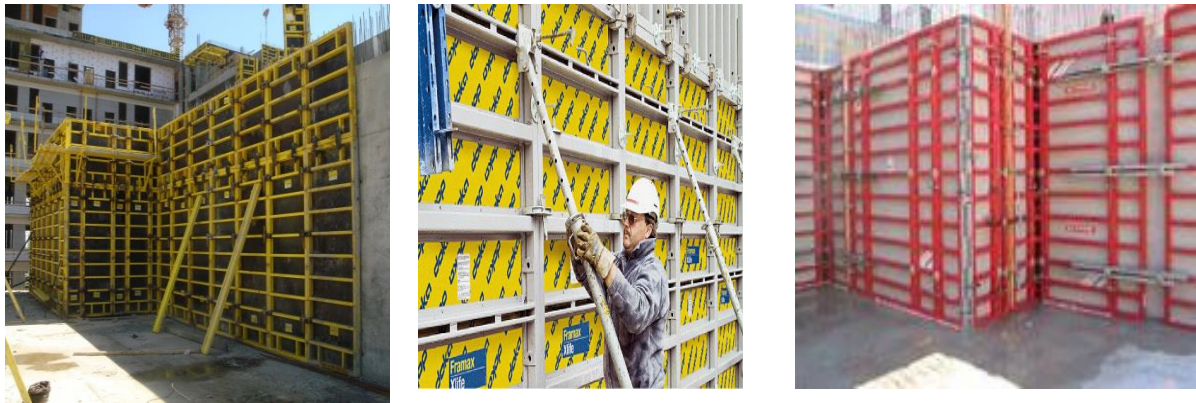


Рисунок 2.2 - Модульна крупнощитова опалубка: а - PERI TRIO;
б - DOKA FRAMAX; в - MEVA MAMUT

Балочно-ригельна опалубка (балочно-ригельна система, або ВРХ) (рис. 2.3). Даний вид опалубочного обладнання являє собою каркасну конструкцію, зібрану з ригелів, з'єднаних між собою спеціальними кріпильними елементами. Дана опалубка не припускає наявності готових каркасів щитів. Каркас набирається з балок і спеціальних ригелів, а також палуби, яка монтується до балок «за місцем». До недоліків такої системи можна віднести велику трудомісткість монтажу і демонтажу, однак в ряді випадків дана система є незамінною (наприклад, при будівництві градирень). Як палуби щита використовується ламінована фанера товщиною 18 і 21 мм. Перевагою балочно-ригельної опалубки є її невелика вартість у порівнянні з іншими видами опалубки, а також можливість використання ламінованої фанери і балок для опалубки перекриття. Балочно-ригельна опалубка забезпечує високу якість бетонної поверхні, що виключає необхідність їх подальшої обробки.

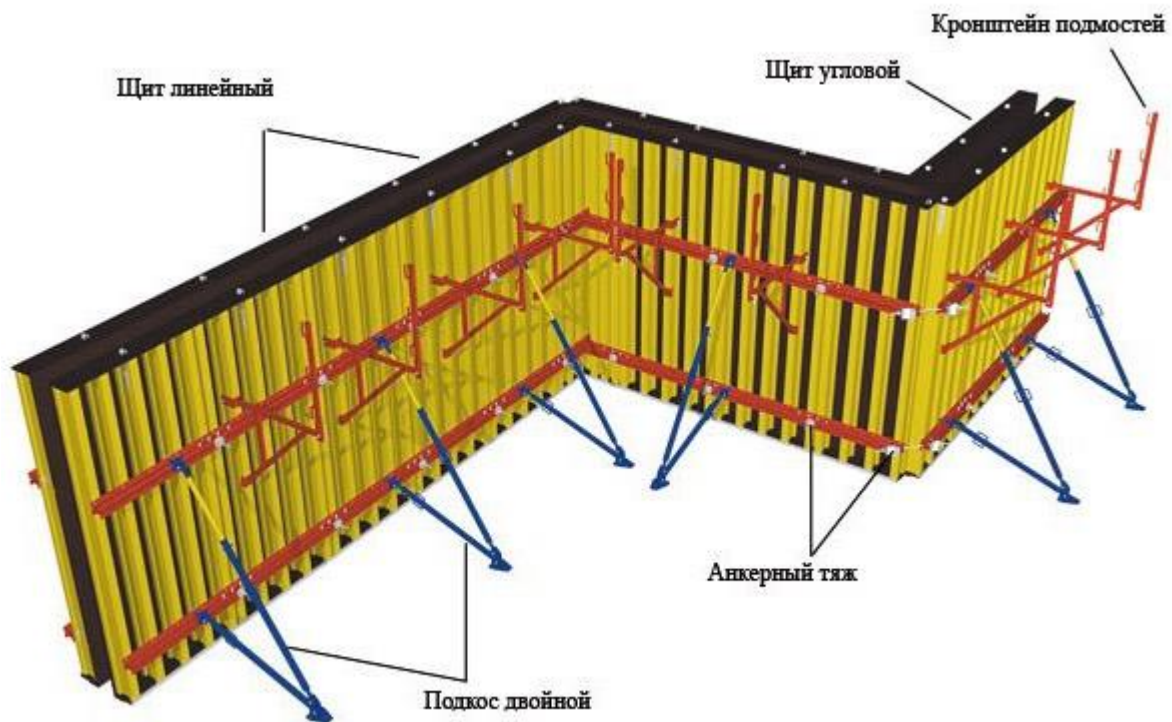


Рисунок 2.3 - Балочно-ригельна опалубка

Опалубка перекрытий. Для зведення перекрыттів розрізняють такі види опалубки:

- опалубка плоских перекрыттів використовується при заливці прольотів до 6 м, в якості опалубки використовують ригелі разом зі щитами. Ригелі встановлюють з пересувних риштувань, вишок тур, або приставних сходів з майданчиками [2]. За встановленими ригелів укладають щити опалубки. Замість щитів можуть бути використані стругані дошки, деревостружкові плити (ДСП), ламінована фанера або інші матеріали;
- опалубка ребристих перекрыттів складається з бічних щитів, висота яких дорівнює висоті балок і щитів днища. Розсувна струбцина має спеціальні натяжні домкрати, з допомогою яких забезпечується щільне з'єднання вертикальних щитів опалубки і щитів днища балки;
- опалубка похилих перекрыттів характеризується однією особливістю: крім вертикального навантаження на неї діє ще і горизонтальна. Тому встановлюють опори і зв'язку, що сприймають горизонтальну навантаження.

Опалубку систему умовно можна розділити на дві основні частини: опорна частина (підтримуюча система) і власне сама «палуба», функціональна частина, куди заливається розчин бетону.

Залежно від опорної частини сучасні опалубки перекриттів поділяються на такі види:

Опалубка перекриттів на телескопічних стійках. Найдешевший і найбільш трудомісткий процес опалубки. Дозволяє заливати перекриття висотою до 4,5 м, товщиною 20...30 см. Для складання опалубної системи використовують наступні комплектуючі: тринога, стійка телескопічна (домкрат опалубки), унівилка, дерев'яна балка, ламінована фанера (рис. 2.4). Невисока початкова вартість обладнання поєднується з великим обсягом робіт при кожній перестановці системи (тобто при переході на кожен новий поверх). Це виправдано при роботі з малоповерховими будівлями або при постійно змінюваній конфігурації приміщень і невеликій висоті міжповерхових перекриттів. Велика парусність конструкції, трудомісткість, мала швидкість і нестійкість є додатковою платою за невисоку вартість.



Рисунок 2.4 - Опалубка перекриття на телескопічних стійках

2.3 Вибір варіантів технології і організації опалубочних робіт

Опалубкою називається форма для виготовлення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій, що зводяться на будівельному майданчику. Полягає вона з обшивки (палуби), дотичної з бетоном, яка визначає форму,

розміри і якість поверхні майбутньої конструкції, каркаса, що скріплює між собою елементи обшивки і що додає їй необхідну жорсткість, і кріплення, що сполучають складові елементи між собою і з опорними пристроями.

Для підтримки опалубки в проектному положенні (на висоті), а також для розміщення робочих і матеріалів при виконанні бетонних і залізобетонних робіт служать допоміжні пристрої - риштування. У конструктивному відношенні вони є просторовою каркасною системою, виконаною з певної кількості уніфікованих елементів, що дозволяє їх використовувати незалежно від контуру в плані будівель (споруд), що зводяться, і рельєфу місцевості. Найбільшого поширення набули стоечні розсувні металеві (трубчасті) ліси. При улаштуванні деяких спеціальних опалубок (ковзана, підйомно-переставна) використовуються підвісні ліси, які не є опорою опалубок (вони самі висять на них), а служать лише для розміщення на них робочих і необхідних матеріалів.

Опалубка є конструкцією, необхідною лише на час споруди, тому витрати на її виготовлення прагнуть скоротити. Скорочення витрат може бути досягнуте за рахунок збільшення її оборотності, яка, у свою чергу, досягається за рахунок швидкої збірки і розбирання; скорочення тривалості бетонування і набору бетоном необхідної міцності; ретельності виготовлення опалубки і застосування раціональних методів виробництва робіт.

В цілях полегшення розбирання опалубки і поліпшення якості поверхні залізобетонних і бетонних конструкцій поверхню опалубки, дотичну з бетоном, покривають мастилом. Приготування мастил повинне проводитися централізований.

Типи опалубки, а також підтримуючих лісів у кожному конкретному випадку вибирають з урахуванням характеру конструкцій, що зводяться, і споруди в цілому; величини прольотів; висоти розташування конструкцій від рівня землі; висоти всієї споруди; повторюваності конструкцій в плані і по висоті і інших конкретних умов будівництва.

Таблиця 2.1 - Рекомендації по вибору типів опалубки

Опалубка	Характеристика	Примітка
Розбірно-переставна дрібнощитова; уніфікована; не уніфікована, неінвентарна	Складається з набору елементів невеликого розміру масою не більше 50 кг і щитів площею близько 1 м ² : елементи (сутички, елементи жорсткості), що несуть, підтримують елементи горизонтальних і похилих поверхонь, елементи кріплення і з'єднання. Допускає поярусну перестановку з мінімальним числом добірних елементів, а також збірку укрупнених панелей і просторові блоці	Для бетонування різнотипних монолітних конструкцій, зокрема криволінійних контурів. Для бетонування конструкцій невеликого об'єму при багатократній оборотності опалубки до зносу Для одиничних нетипових конструкцій, що не мають елементів, що повторюються
Розбірно-переставна крупно-щитова	Складається з великорозмірних щитів, елементів з'єднання і кріплення. Щити опалубки сприймають всі технологічні навантаження без установки додаткових елементів, що несуть або підтримуючих, і включають палубу, елементи жорсткості і елементи, що несуть. Комплектується риштованнями, відкошуваннями, регулювальними і настановними домкратами, допускає установку наступних по висоті ярусів після демонтажу нижчих	Для великорозмірних масивних конструкцій, стін (зокрема криволінійних)
Підйомно-переставна	Складається з щитів, кріплень, пристосувань для підйому, системи управління переміщенням опалубки і контролю точності переміщення і горизонтальності підлоги, допускає зміна поперечного розміру бетонованої споруди при переміщенні опалубки по висоті	Для конструкцій споруд змінного перетину (димарі, градирні і т. д.)

Продовження таблиці 2.1

Опалубка	Характеристика	Примітка
Тунельна	Складається з формуючих і підтримуючих секцій і переміщається за допомогою спеціальних механізмів з механічним, гідравлічним і іншим приводом	Для бетонування монолітного оброблення тунелів, що зводяться закритим способом
Ковзана	Складається з каркаса і закріплених на нім (рухомі або нерухомі) опалубних щитів, механізму переміщення по горизонталі і вертикалі, системи управління і контролю точності переміщення в процесі бетонування. Допускає зміну поперечного перетину споруди і радіусу його кривизни, володіє конусністю в межах 1 : 1000 довжин щитів опалубки	Для конструкцій великої протяжності, зокрема криволінійного контури (підпірних стенів, колекторів, тунелів, водоводів і інших споруд, що зводяться відкритим способом)
Блок-форма	Складається з окремих щитів, об'єднаних в блоки за допомогою болтів, тяжій, рам і т. д., окремих блоків	Для конструкцій, що окремо стоять, замкнутою контури або їх частин об'ємом до 25—30 м ³ (колон, ростверків, ступінчастих фундаментів і т. Д.)
Індивідуальні блок-форми: нероз'ємні роз'ємні	Просторова каркасна конструкція з чотирьох або восьми стулок з конусністю 1/10 висот стулок. Загальна площа поверхні 6—10 м ² Просторова каркасна конструкція з 4—12 стулок. З кожного боку стулки об'єднані каркасом, а в кутах мають сполучні пристрої. Перед демонтажем стулки відділяються від бетону за допомогою віджимних пристроїв. Загальна площа 8—10	Для бетонування однотипних конструкцій малого об'єм - до 5 м з тією, що розпалубила в ранньому віці (не пізніше 24 ч) Для бетонування однотипних конструкцій об'ємом до 15 м ³

Продовження таблиці 2.1

Опалубка	Характеристика	Примітка
Переналагоджувані блок-форми	Допускають зміни в плані по висоті як окремих стулок, так і всієї блок-форми за рахунок інвентарних вставок елементів каркаса і стулок. Мають віджимні пристрої для попереднього відділення стулок від бетону при демонтажі. Площа поверхні 8—40 м ²	Для бетонування конструкцій, що відрізняються як лінійними розмірами, так і конфігурацією
ковзана	Складається з щитів, закріплених на домкратних рамах, робочої підлоги, домкратів, насосних станцій і інших елементів. Вся система періодично піднімається домкратами у міру бетонування, допускає конусність в межах 1/500 висоти щитів	Для зведення вертикальних будівель і споруд заввишки більше 15 м
Об'ємно-переставна	Складається з вертикальних і горизонтальних стулок, шарнірно закріплених на каркасі П-образної форми, які при з'єднанні по довжині утворюють тунелі. Система тунелів, встановлених паралельно і перпендикулярно один одному, утворює форму для бетонування стін і перекриттів. При тій, що розпалубила стулки відділяються від бетону	Для зведення житлових і цивільних будівель з несучими поперечними стінами і монолітними перекриттями
Пневматична	Складається з гнучкої повітронепроникної оболонки, розкритої відповідно до контуру споруди. Установка в робоче положення проводиться створенням усередині оболонки надмірного тиску повітря. Як підтримуючі і несучі елементи можуть застосовуватися пневматичні балони	Для споруд криволінійного контуру

Незнімна	Що залишається після бетонування в конструкції, а також блоки і оболонки, що міцно сполучаються в процесі бетонування з основною конструкцією	Для виготовлення конструкцій без зняття опалубки, для облицювання, гідроізоляції або теплоізоляції конструкції, а також в інших випадках при відповідному техніко-економічному обґрунтуванні
----------	---	--

Вибір опалубки і найбільш доцільного способу виробництва опалубних робіт залежить від виду бетонованих конструкцій, а також від застосовуваних механізмів, монтажного оснащення, загальної організації робіт, директивних термінів будівництва, технічних можливостей будівельної організації.

У нових економічних умовах стають затребуваними нові технології будівництва, орієнтовані на високі темпи будівництва, якість і зниження собівартості, що і визначає конкурентоспроможність будь-якої будівельної організації. Тому особливу увагу слід приділяти технологічності на стадії проектування і узгодження проектно-кошторисної документації.

3 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

3.1 Об'ємно-планувальне рішення будівлі.

Будівля автовокзалу запроектована на ділянці площею 0,5 га частково на місці раніше існуючій автостанції, що підлягає зносу із-за ветхості будови і як що не задовольняє технологічним вимогам сучасного автовокзалу.

Генеральний план вирішений відповідно до діючих норм і розроблений на топографічній зйомці, та виконаний в масштабі 1:500.

До проєктованої будівлі автовокзалу забезпечений під'їзд пожежних автомашин, а також круговий проїзд навколо вокзалу шириною 5,5 метра.

Під'їзди здійснюються по проїздах з твердим покриттям. На генеральному плані витримані усі протипожежні розриви між спорудами.

Будівля Автовокзалу має в плані круглу форму.

Розміщення споруди забезпечує нормативну інсоляцію приміщень і розриви до сусідніх існуючих будов.

Будівля - 3-х поверхова з підвалом.

Загальна площа будівлі 1528 м.кв.

у тому числі: 1 поверх - 432 м кв.

2 поверх - 305 м кв

3 поверх - 485 м кв

підвал - 306 м кв

Загальний будівельний об'єм - 8510 м. куб.

Окрім Автовокзалу на території запроектовані: перони посадки і висадки пасажирів, майданчик відстою автобусів на 15 м/місць, перон посадки на легкові таксі, стоянка службових легкових автомашин, майданчик на один мусороконтейнер.

Ділянка, відведена під будівництво Автовокзалу на 200 пасажирів розташований в північній частині міста Приморську Запорізької області.

Рельєф ділянки - рівний з невеликим ухилом в західному і північно-західному напрямі

Таблиця 3.1- Основні показники по генплану.

№ п/п	Показники	Одиниця виміру	Кількість
1	Площа ділянки	га	0,5
2	Площа забудови	м ²	502,5
3	Відсоток забудови	%	8,38
4	Площа озеленення	м ²	844,0
5	Відсоток озеленення	%	14,07
6	Площа покриттів	м ²	4053,5
	в т.ч. проїзди, майданчики	м ²	2485,5
	- тротуари, доріжки	м ²	1068,0

Ділянка забудови вільна від підземних інженерних мереж, окрім колектора теплотраси в східній частині ділянки, підмета перенесенню.

Мережі водопроводу і каналізації проходять по східній стороні ділянки, що відводиться під забудову.

Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва. Рельєф майданчика рівний з абсолютними відмітками від 178.00м до 175.50м.

Майданчик відноситься до потенційно не підтоплюваного.

Організація рельєфу ділянки дана з урахуванням виконання нормативного відведення атмосферних вод і оптимальної висотної прив'язки будівлі Автовокзалу. Відведення атмосферних і талих вод від будівлі виконується по спланованій поверхні в існуючу міську мережу дощової каналізації. Елементи благоустрою і малі архітектурні форми прийняті по типових проектах.

Будівля автовокзалу запроектована 3-х поверховим, круглої форми з третім поверхом, що консольно-виступає.

По двох сторонах головного фасаду будівлі запроектовані вертикальні об'єми сходів з вертикальним вітражем, що виступають, прорізають об'єм третього поверху до козирка.

По периметру фасаду на два поверхи запроектовані пілони, що підтримують циліндричний об'єм 3-го поверху, що виступає.

Третій поверх має консольний козирок з елементами виносних декоративних конструкцій.

Перед головним входом запроектований перон під навісом для посадки і висадки пасажирів.

Навіс над пероном запроектований з легких металевих конструкцій у вигляді консольних ферм, встановлених по двох рядах круглих колон з подовжніми прогонами коробчастого перерізу. Покриття навісу - прозорий листовий полікарбонат.

Внутрішнє планування приміщень будівлі автовокзалу має зонування на службову зону і зону для пасажирів.

Перший поверх максимально призначений для обслуговування пасажирів. На 1-му поверсі запроектовані: зал очікування, каси, міні-кафе, магазини, електронне табло з показом рейсів автобусів.

Основний об'єм простору 1-го поверху займає зал очікування. Зал очікування трьохсвітловий по висоті і має природне освітлення через світловий отвір, розташований в центрі залу на третьому поверсі.

Крім того, в залі очікування через вітраж у головного входу видима привокзальна площа і автобуси, що під'їжджають до дебаркадера.

У центрі залу очікування під світловим отвором розташовується підведений на парапеті квітник з високорослих декоративних рослин. Навколо квітника розміщуються місця для очікування посадки пасажирів.

Навпроти входу по східному периметру залу 1-го поверху під кільцевою антресоллю розташовуються каси для продажу квитків на рейсові автобуси, магазини і електричне табло з розкладом руху автобусів.

Симетрично центру залу по його периметру ліворуч і праворуч від центру запроектовані двоє сходів, що ведуть на 2 і 3 поверхи.

Крім того, ці сходи мають входи з вулиці один для відвідувачів, інший з для працівників автопідприємства.

При вході в зал очікування з боку привокзальної площі розташовуються: справа - міні-бар, ліворуч диспетчерська.

Приміщення 2-го поверху запроектовані по периметру відкритою в простір залу очікування кільцевої галереї. Східна сторона 2 поверхи віддана під службові приміщення (кімнати відпочинку шоферів, кондукторів, контролерів і санітарні вузли).

Західна сторона призначена для відвідувачів (магазини, інтернет-кафе).

3 поверх також має зонування на східну службову сторону і західну - кафе.

У східній стороні розташовуються службові приміщення тих, що безпосередньо служать автовокзалу і адміністрації відповідно до технології цього автовокзалу, в ці приміщення службовці потрапляють по лівих службових сходах.

Приміщення кафе запроектоване на 25 посадочних місць з баром і банкетним залом. При вході в кафе запроектована вбиральня з санітарними вузлами.

Зал кафе з одного боку має посадочні місця з видом на привокзальну площу, з іншого боку - відкритий в трьох світний простір залу автовокзалу.

Кухня і підсобні приміщення розташовуються біля службових сходів. Там же запроектовані завантажувальна з підйомником, кімната персоналу і туалет для персоналу кафе.

Усі приміщення 3-го поверху, розташовані по периметру будівлі маю природне освітлення через суцільну стрічку вікон.

У підвалі автовокзалу розташовуються складські приміщення, душові для службовців автопідприємства, технічні приміщення. З підвальної частини будівлі є два евакуаційні виходи через двоє зовнішніх заглиблених сходів, розташованих і протилежних сторонах кільцевого коридору.

Частина 3-го поверху, що виступає, облицьовувалася алюмінієвими навісними конструкціями типу «Тгімо», виконаними з алюмінієвих листів із забарвленням під металік сріблястого кольору. Таке ж облицювання запроектоване для пілонів, розташованих по периметру 1-го поверху будівлі автовокзалу.

Виносні декоративні металеві елементи конструкцій, підтримувальні козирок будівлі, на 3-єму поверсі забарвлюються в темно-синій колір.

Стіни 1-го і 2-го поверхів будівлі облицьовувалися металевою рейкою темно-синього кольору.

Стрічкові вітражі по периметру будівлі виконуються з тонованого скла.

Цоколь і сходи запроектовані з граніту.

Майданчик перону виконується з брущатки.

3.2 Клас наслідків (відповідності) складності об'єкту.

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

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

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

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

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

- гарантія безпеки для здоров'я і життя людей, майна та довкілля;
- збереження цілісності об'єкта та його основних частин і виконання інших вимог, які гарантують можливість використання об'єкта за призначенням

і нормального функціонування технологічного процесу, включаючи вимоги до жорсткості будівельних конструкцій і основ, тепло- і звукоізоляційних властивостей огорожень, їх герметичності, акустичних характеристик тощо;

- забезпечення можливості розвитку об'єкта (наприклад, добудови без підсилення наявних конструкцій або збільшення обсягів виробництва для промислової будівлі) та його пристосування до технічних, економічних або соціальних умов, що змінюються;

- створення необхідного рівня зручностей і комфорту для користувачів та експлуатаційного персоналу, включаючи вимоги до кліматичного режиму в приміщеннях (повітрообмін, температура, вологість, рівень освітленості тощо), а також доступність для оглядів і ремонтів, можливість заміни і модернізації окремих елементів тощо;

- обмеження ступеня ризику шляхом виконання вимог до вогнестійкості, безвідмовності роботи захисних пристроїв, надійності систем і мереж життєзабезпечення, живучості будівельних конструкцій тощо.

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

Розрахунок класу наслідків (відповідальності) та категорії складності автовокзалу.

1. Визначаємо розрахункову кількість осіб які постійно перебувають на об'єкті За необхідності вищенаведені показники можуть уточнюватися;

Кількість людей, які постійно перебувають на об'єкті дорівнює $N_1 = 25$ осіб. Відповідно до таблиці 1 ДСТУ-Н Б В.1.2-16:2013 «Визначення класу наслідків (відповідності) та категорії складності об'єктів будівництва». об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС2.

2. Тимчасове перебування людей на автовокзалі, тобто N_2 становитиме 200 осіб.

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

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

$$N_3 = \alpha \times N_1 = 1,0 \times 25 = 25 \text{ осіб}, \quad (3.1)$$

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

Відповідно до таблиці 2.1 об'єкт будівництва відноситься до класу наслідків (відповідальності) СС1.

4. Можливі економічні збитки підраховуються виходячи із найбільш імовірного прогнозу аварії будівлі, наведеного у пояснювальній записці проекту.

Цей прогноз передбачає руйнування покриття одного із відсіків під впливом надмірного постійного і снігового навантажень. Внаслідок аварії може відбутися пошкодження технологічного обладнання і зупинка роботи всього автовокзалу на термін $T_{зуп}=20$ діб. Після виконання необхідних ремонтних робіт функціонування відновлюється у повному обсязі.

Збитки від руйнування та пошкодження основних фондів виробничого призначення розраховуються за формулою:

$$\Phi = c \sum_{i=1}^n P_i \left(1 - \frac{1}{2} T_{ef} \times K_{a,i} \right) \quad (3.2)$$

де $n=1$ – кількість основних фондів;

$c = 0,45$ – коефіцієнт, що враховує відносну долю основних фондів, що повністю втрачається при відмові;

$T_{ef} = 60$ років – встановлений термін експлуатації для виробничих будівель;

$K_a = 0,017$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань;

$P_i = 15341,769$ тис. грн. – кошторисна вартість проекту.

$$\Phi = 0,45 \times 15341,769 \times (1 - 0,5 \times 60 \times 0,017) = 3382,86 \text{ тис. грн.}$$

Згідно з розрахунком загальна площа автовокзалу дорівнює – 1528 м^2 .

Розрахункова вартість 1 м^2 приймається – 10047 грн. за м^2 площі квартири.

Примітка. За основу взято опосередкований показник вартості житла у Запорізької області відповідно до наказу Мінрегіонбуду № 335 від 06.12.2018
Розрахункова вартість автовокзалу складає:

$$1528 \times 10047 = 15341,769 \text{ тис. грн.} \quad (3.3)$$

Обсяг можливого економічного збитку у мінімальних заробітних платах складає:

$$3382,86 / 3,200 = 1057,143 \text{ м.р.з.п} \quad (3.4)$$

де 3200 грн. це мінімальний розмір заробітної плати який слід уточнювати на момент виконання розрахунку відповідно до Закону України «Про Державний бюджет України». Розміри мінімальної заробітної плати на 2017 рік затверджено Законом України "Про Державний бюджет України на 2017 рік" від 21.12.2016 р. N 1801-VIII.

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

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

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

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

3.3 Огороджувальні конструкції

Будівля - каркасна, із зовнішніми стінами (заповнення простору між колонами) – сендвічпанелями «TRIMO».

Теплотехнічний розрахунок стіни :

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

А) Відповідно до ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель» та ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія» та ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» нормативне значення опору теплопередачі обгороджування для м. Приморськ Запорізької області R_0 мін = 2,8 м² К/ Вт.

Б) Визначимо необхідну товщину утеплювача :

$$R_0 = 1 / \alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1 / \alpha_H, \dots\dots\dots(3.5)$$

Де $\alpha_B=8,7$, $\alpha_H=23$ (додаток Е ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель»), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$,

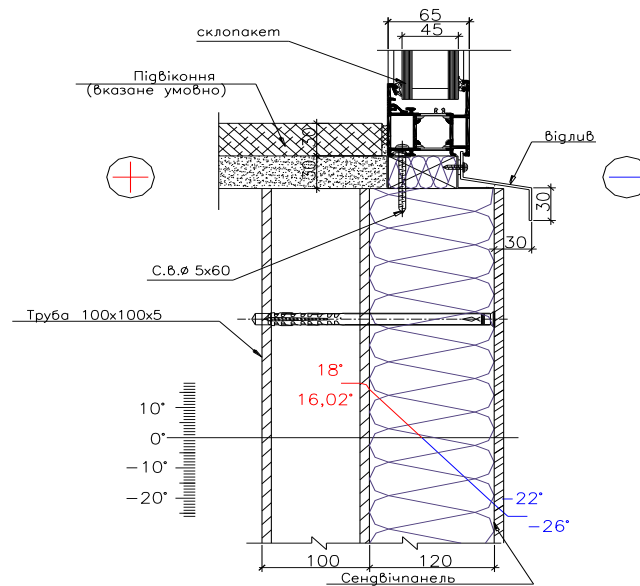


Рисунок 3.1 – Конструкція стіни

$$\delta_3 = [R_0 - 1 / \alpha_B - 1 / \alpha_H - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2] \cdot \lambda_3 \dots\dots\dots(3.6)$$

$$\delta_3 = [2.8 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.005 / 221 - 0.005 / 224] \cdot 0.045 \cong 0.1189 \text{ м}$$

Приймаємо товщину утеплювача 120 мм, згідно з типовими розмірами плит.

В) Визначуваний фактичний опір теплопередачі стіни :

$$R_\phi = 1 / \alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_H \dots\dots\dots(3.7)$$

$$R_\phi = 1 / 8.7 + 0.005 / 221 + 0.12 / 0.045 + 0.005 / 221 + 1 / 23 = 2,82 \text{ м}^2 \text{ C}^0/\text{ВТ}$$

$$R_\phi = 2,82 \text{ м}^2 \text{ C}^0/\text{ВТ} > R_0 = 2,8 \text{ м}^2/\text{ВТ}$$

Отже, прийняті розміри товщини стіни задовольняють теплотехнічним вимогам.

3.4 Конструктивні рішення.

Автовокзал відноситься до адміністративних будівель:

Клас будівлі по мірі довговічності = 1,

Клас будівлі по мірі вогнестійкості = 2,

Фундамент. Основою будівлі прийнята монолітна фундаментна плита завтовшки 320мм з жорстко закладеною опорною рамою каркаса з двотавру 20Б1 і армуванням верхньої і нижньої зони плити арматурними сітками. Марка бетону плити по водонепроникності - W8, по морозостійкості - F100. Клас бетону плити по міцності –С15/20

Каркас - металевий. Основом будівлі є рамний сталевий каркас. Просторова стійкість і сприйняття вертикальних і горизонтальних навантажень забезпечується 12-у радіально розташованими рамами з жорстким з'єднанням елементів у вузлах.

Колони прийняті круглого перерізу з труби діаметром 219х7

Ригелі рам з прокатних металевих двотаврів №30Б1, мають те, що поетажно, що спирається з консольними зв'язами. Другорядні балки - з двутавра №30Б1 розташовуються по периметрах будівлі в одному рівні з ригелями рам.

З'єднання усіх елементів каркаса у вузлах здійснюються на зварюванні.

Колони виконані з труб d220, ригеля у вигляді двотаврів

Стіни - зовнішні навісні виконані у виді сендвіч панелей «Trimо»

Перегородки завтовшки 120мм виконати з глиняної цеглини (ГОСТ 530-80) марки 100 на розчині марки 50. Цегляні перегородки завтовшки 120мм армувати сіткою з арматури А-І - 6 з відстанню 80мм в подовжньому напрям і кроком 200мм в поперечному через 3 ряди кладки по висоті.

Перекрыття - монолітні завтовшки 150 мм по профільованому сталевому листу.

Покриття металеве. Скатна куполоподібна покрівля виконана з полімерного матеріалу типу "Рунакром".

Вікна і вітражі вітрини значною мірою визначають міру комфорту у будівлі і його архітектурно - художнє рішення. Вікна і вітражі підібрані по ГОСТу, відповідно до площ освітлюваних приміщень. Верх вікон максимально наближений до стелі, що забезпечує кращу освітленість в глибині кімнати. Основи вітражів, тобто коробки і палітурки виконуються з алюмінію, що в 2,5 - 3 рази легше за сталевих, вони корозійностійкі і декоративні. Дерев'яні конструкції вікон чутливі до зміни вологості повітря і схильні до гниття, у зв'язку з чим їх необхідно періодично забарвлювати.

Двері. У цьому дипломному проекті розміри дверей прийняті по ГОСТ-у двері, як внутрішні так і зовнішні посилені. Двері застосовані як однопільні, так і двопільні, розміром:

Для забезпечення швидкої евакуації усі двері відкриваються назовні по напрямку руху на вулицю виходячи з умов евакуації людей з будівлі при пожежі. Дверні коробки закріплені в отворах до антисептированим дерев'яним пробкам, що закладаються в кладку під час кладки стін. Для зовнішніх дверей і на сходових клітинах - коробки влаштовують з порогами.

№ з/п	Марка	Розмір	Кількість шт.
1	Д1	1500х2140нар.	4
2	Д2	1500х2140	10
3	Д3	900х2060нар.	1
4	Д4	900х2060	40
5	Д5	1000х2060	1
6	Д6	800х2060	11
7	Д7	700х2060	9
8	Д8	1300х2100	4

Дверні полотна навішують на петлях (навісах), що дозволяють знімати відкриті навстіж дверні полотна з петель, - для ремонту або заміни полотна дверей. Щоб уникнути знаходження дверей у відкритому стані або ляскання встановлюють спеціальні пружинні пристрої, які тримають двері в закритому

стані і плавно повертають двері в закритий стан без удару. Двері обладналися ручками, клямками і різними замками.

Підлога повинна задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатній еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги. Пола виконана з багатоколірних керамічних плиток.

Позитивними сторонами цих підлог є їх гігієнічність. Негативні сторони - велика трудомісткість, що також збільшує термін будівництва.

Внутрішнє оздоблення: поліпшене забарвлення поливенил ацетатними водоемульсійними складами по штукатурці стін.

3.5 Інженерне устаткування

Опалювання.

Температура зовнішнього повітря для розрахунку системи опалювання - 27С. Система опалювання - двотрубна з нижньою розводкою трубопроводів. Прокладення стояків відкрите. На стояках в технічному підпіллі встановлені замочні вентиля і пробкові крани. Випуск повітря з системи здійснюється на верхньому поверсі через воздуховипускні крани типу кранів Маевского, спуск води здійснюється з нижньої точки системи у вузлі управління.

Трубопроводи сталеві по ГОСТ 3262-25, оцинковані (за завданням замовника). Як нагрівальні трубопроводи прийняті чавунні радіатори МС-140 (за завданням замовника). Для регулювання тепловіддачі радіаторів передбачаються кульові крани.

При розрахунку набуті наступних значень R_0 м²С/Вт.

Розрахункова температура зовнішнього повітря	Стіни	Вікна	Перекриття	Пол
-27	2,57	0,4	3,45	1,2

Опалювання сходових клітин передбачене від окремої гілки

Теплоносій - вода з температурою теплоносія 95-70° С.

Джерело теплопостачання - теплотраса, що реконструюється. У технічному підпіллі розташований вузол обліку і вузол управління із засувками і контрольно-вимірювальними приладами.

Трубопроводи в технічному підпіллі (складські приміщення) ізолюються. Склад ізоляції - антикорозійне покриття, мінераловатні вироби у - 39мм, кашированні алюмінієвою фольгою.

Усі горизонтальні трубопроводи системи опалювання прокладаються з ухилом не менше 0,002. Теплові подовження компенсуються кутами поворотів.

Водопостачання.

Живлення усіх споживачів намічене по одному введенню з поліетиленових водопровідних труб діаметром 110мм. На введенні запроектований водомір з обвідною лінією.

Обвідна лінія запроектована на випадки ремонту водоміра на прямій лінії.

Внутрішня розводяща мережа господарсько-питного водопроводу монтується за тупиковою схемою із сталевих, водогазопровідних, оцинкованих труб.

Гаряча вода подається на побутові потреби, до санітарних приладів, і до водорозбірних точок буфетів і кафе.

Розрахункові витрати води зведені в таблицю Розводяща мережа запроектована за тупиковою схемою але поліпропіленових труб.

Таблиця 3.2 - Дані по сумарному водоспоживанню і водовідведенню

Призначення витрати	Витрата води			
	М ³ /сут	М ³ /годи на	л/сут	на пожежогасіння л/з
Господарські питні потреби	32,5	4,66	3,72	5,0
Гаряче водопостачання	34,4	3,38	2,42	
Господарська побутова каналізація	34,4	8,04	6,26	

Таблиця 3.3 - Дані по господарсько-питному водоспоживанню

№ пп	Найменування робіт	Один. виміру	Кількість споживе.		Норма водоспожи вання		Витрата води			
			За сут	За годи ну	л/ сут	л/ годи ну	М ³ сут	М ³ годи на	л/ сут	На пож л/з
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автовокзалу	Чол	116	68	18	2	2,1	0,14		
2	Пасажири	Чол	4600	4600	4	0,6	18,4	2,76	3,72	5,0
3	Кафе на 50 посадочних місць	блюд	1500	220	8	8	12,0	1,76		
	Разом						32,5	4,66	3,72	5,0

Енергопостачання.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основним і запасним. Вбудовані приміщення живляться окремо, через свої електрощитові. Усі електрощитові розташовані на перших поверхах.

Таблиця 3.4 - Дані по споживанню гарячої води на господарсько-питні потреби

№ пп	Найменування робіт	Один виміру	Кількість спожив.		Норма водопотр.		Витрата води			Розр темп г.в.
			За сут	За годи ну	л/ сут	л/ годи ну	М3 сут	М3 годи на	л/ сік	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автовокзалу	Чол	116	68	7	3	0,8	0,2		
2	Пасажири	Чол	4600	4600	6	0,5	27,6	2,3	2,42	55
3	Кафе на 50 посадочних місць	блюдо	1500	220	4	4	6,0	0,88		
	разом						34,2	3,38	2,42	

Каналізація.

Розрахункові витрати побутових стічних вод зведені в таблицю

Відведення стоків від санітарних приладів і буфета намічене у внутрішньомайданчикову мережу побутової каналізації з подальшим відведенням їх на спорудження біологічного очищення населеного пункту.

Внутрішньо мережі побутової каналізації намічено монтувати з пластмасових труб діаметрами від 50 до 100 мм.

Таблиця 3.5 - Дані по відведенню побутових стоків

№ пп	Найменування робіт	Один. виміру	Кількість споживе.		Норма водопотр.		Витрата стічних вод			Прим
			За сут	За годи ну	За л/ сут	За л/ годи ну	М3 сут	М3 годи на	л/ сік	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Персонал автовокзалу	Чол	116	68	25	5	29	0,34		
2	Пасажири	Чол	4600	4600	10	1,1	46,0	5,06	6,26	
3	Кафе на 50 посадочних місць	блюд	1500	220	12	12	18,0	2,64		
	разом						66,9	8,04	6,26	

Вентиляція.

У будівлі запроектована припливно-витяжна вентиляція з механічним спонуканням і природна з санвузлів третього поверху. Припливні установки розміщуються над третім поверхом, для приміщень різного призначення запроектовані окремі припливні і витяжні системи. Припливні установки блокуються з витяжними системами відповідних приміщень. Комплекти автоматики для припливних установок поставляються разом з припливними установками. Припливні установки оснащені секціями шумоглушення, а витяжні установки - шумоглушниками, встановлюються усі витяжні системи на віброізолятори, воздуховоди приєднуються до вентиляторів через гнучкі вставки. Воздуховоди запроектовані з оцинкованої сталі. У місцях перетину воздуховодами перекриттів встановлені вогнестримувальні клапани, які мають автоматичне дистанційне керування і блокуються з системою автоматичною пожежною захиті, управління виведене в диспетчерську. Димоудалення із складських приміщень передбачено через віконні отвори цих приміщень і віконний отвір коридору, Димоудалення атриума запроектоване з механічним спонуканням з двох рівнів - з другого поверху і з верхньої частини атриума, згідно з розрахунковою схемою димоудалення.

3.6 Інженерно-геологічні умови майданчика будівництва

Будівля зводиться в інженерно-геологічних умовах м. Приморськ. Інженерно-геологічний розріз площадки будівництва представлений на рисунку 3.2 і складається з наступних шарів:

- рослинний шар – 1,8...2,5 м;
- суглинок лесовидний – 3,9...5,4 м;
- лес палево-жовтий – 4,5... 7,2м;
- суглинок червоно-бурий – більше 10,0 м.

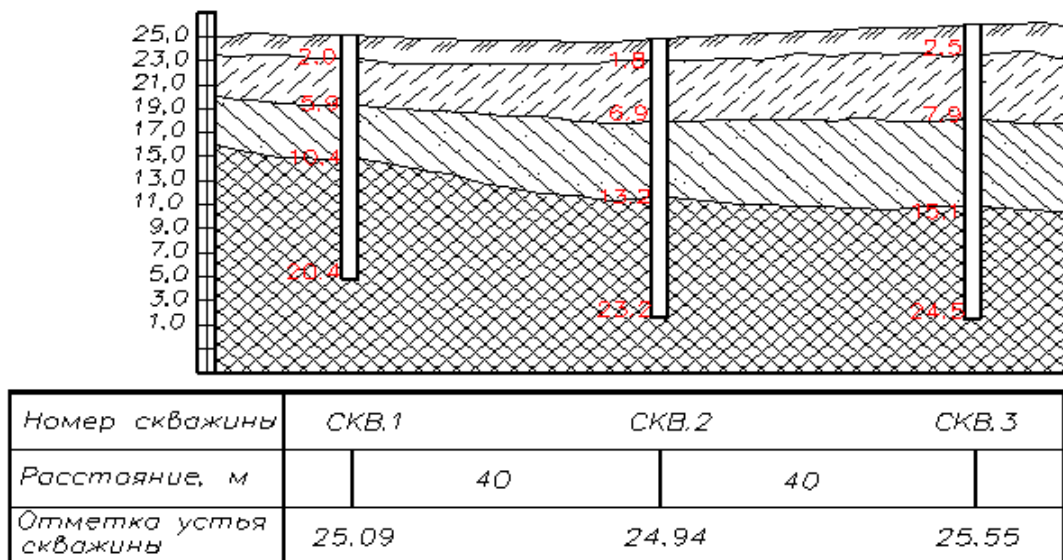


Рисунок 3.2 – Інженерно-геологічний розріз

Фізико-механічні характеристики ґрунтів, що складають майданчик будівництва, наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Фізико-механічні характеристики ґрунтів

Найменування ґрунта	Середня потужність шару, м	Об'ємна вага, т/м ³	Питома вага, т/м ³	Вологість, %			Відносна просадка при p_1 , кг/м ²	
				W ₀	W ₁	W _p	Потужність елем. шару, м	Відносна просадка, $\delta_{пр}$
Свердловина №1, абсолютна відмітка гирла 25,09 м								
Рослинний шар	2,0	1,52	-	-	-	-	-	-
Суглинок лесовидний	3,9	1,58	2,65	14	27	17	1,3	0,071
							1,3	0,064
							1,3	0,035
Лес палево-жовтий	4,5	1,6	2,66	9	25	16	1,5	0,076
							1,5	0,058
							1,5	0,032
Суглинок червоно-бурий	10,0	2,03	2,73	13	30	21	-	-
Свердловина №2, абсолютна відмітка гирла 24,94 м								
Рослинний шар	1,8	1,47	-	-	-	-	-	-
Суглинок лесовидний	5,1	1,58	2,7	13	26	19	1,7	0,065
							1,7	0,052
							1,7	0,034
Лес палево-жовтий	6,3	1,63	2,67	12	23	20	2,1	0,069
							2,1	0,053
							2,1	0,039
Суглинок червоно-бурий	10	1,95	2,69	18	30	21	-	-

Свердловина №3, абсолютна відмітка гирла 25,55 м

Рослинний шар	2,5	1,48	-	-	-	-	-	-
Суглинок лесовидний	5,4	1,61	2,7	15	26	19	1,8	0,070
							1,8	0,067
							1,8	0,051
Лес палево-жовтий	7,2	1,58	2,68	1	24	22	2,3	0,078
							2,3	0,049
							2,3	0,025
Суглинок червоно-бурий	9,4	2,0	2,71	16	28	19	-	-

3.7 Розрахункова модель фундаментної плити

В якості фундаменту використовується кругла фундаментна плита діаметром 25,4 м, товщиною 0,32 м. В рядах розташування колон будівлі в плиті виконані ребра висотою 0.2 м і шириною 1 м. Фрагмент розрахункової схеми наведено на рисунку 3.

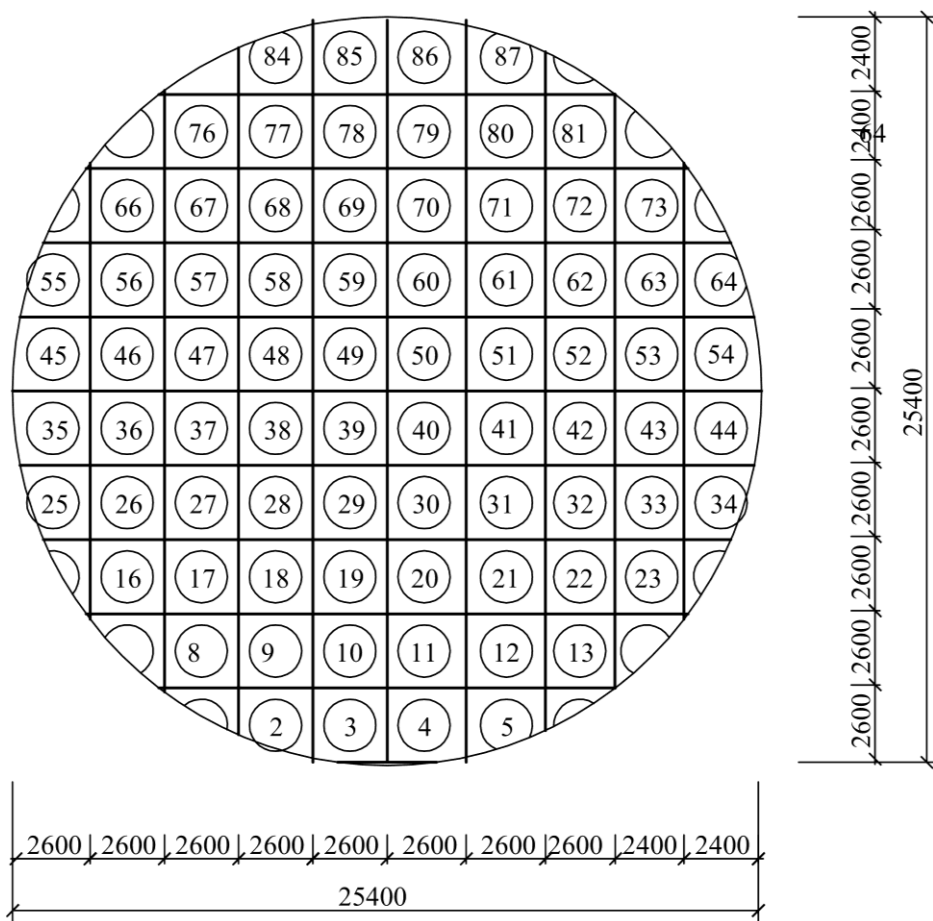


Рисунок 3.3 – Фрагмент розрахункової схеми з нумерацією вузлів і елементів

Для розрахунку використовуємо розрахункову схему з кінцевими елементами типу 13 - елементи плити на пружній основі. Розміри кінцевих елементів залежать від кроку колон і мають такі розміри від 2,4x2,4 м до 2,6x2,6 м. Ребра моделюються стрижневими елементами типу 3.

Розрахунок плити виконується спільно з розрахунком будівлі за просторовою схемою. При цьому всі зусилля від верхньої частини будівлі автоматично передаються на вузли плити.

Розрахункова схема фундаментної плити наведено на рисунку 3.4.

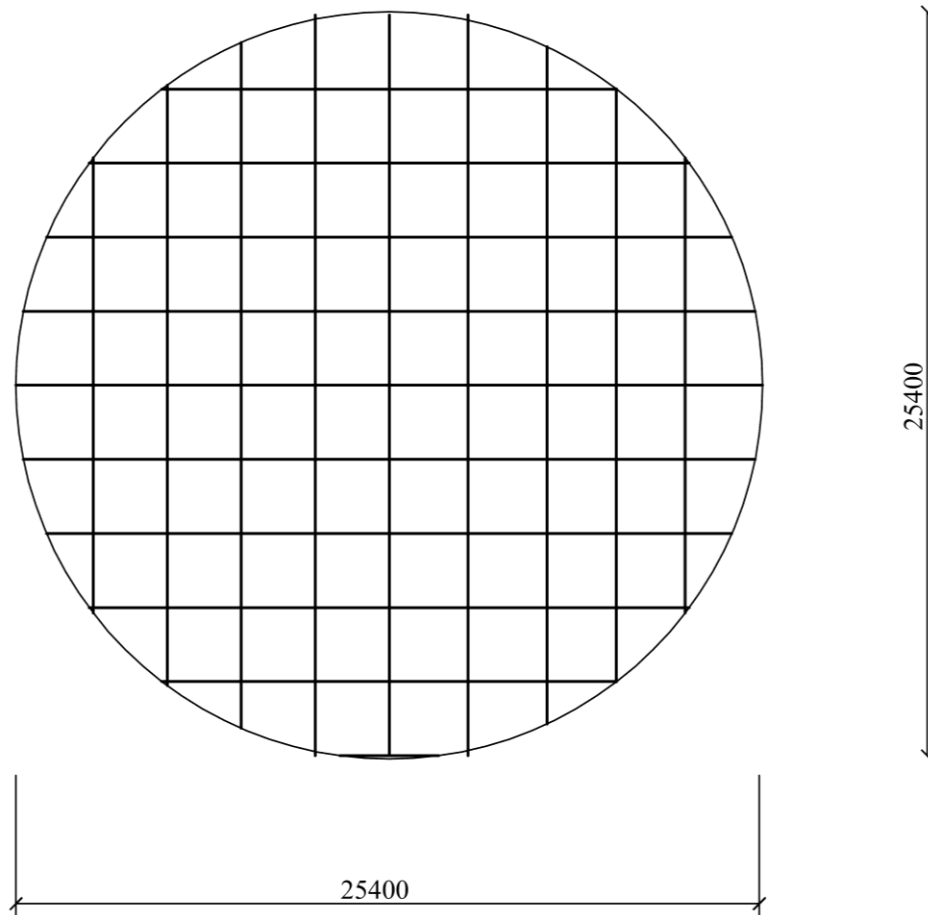


Рисунок 3.4 – Розрахункова схема фундаментної плити

3.8 Розрахунок плити на пружній основі.

Розрахунок виконується за допомогою програмного комплексу ЛІРА-Windows. Параметри пружної основи приймаються за таблицею фізико-механічних характеристик ґрунтів для шару ґрунту, що знаходиться безпосередньо під подошвою фундаментної плити.

Розрахунок виконується на ті ж види завантажень, які описані в розрахунковому-конструктивному розділі. В результаті розрахунку отримали ізополя підбору арматури та ізополя переміщень

Для статичних і динамічних завантажень виконані розрахункові сполучення зусиль, за результатами яких підібрана необхідна площа перерізу верхньої і нижньої робочої арматури для поздовжнього і поперечного напрямків.. Так як в фундаментної плити є концентрації напружень то в цих місцях укладають додаткові сітки, як уздовж осі X так і уздовж осі Y.

Значення необхідної площі перерізу робочої арматури отримані і для стрижневих елементів, що моделюють ребра під рядами колон. Всі малюнки (схема плити, ізополя, розподіл арматури) представлені в даному розділі показані з під фундаментної плити.

3.9 Розрахунок монолітного залізобетонного фундаменту з жорсткою арматурою з профілем у вигляді двотавр

Розрахунок виконаний на основі програмного комплексу Ліра 9,0.

Вихідні дані: монолітний залізобетонний фундамент товщиною 320 мм.

Розрахунок проводиться для сітки фундаментної балки з розмірами кінцевих елементів, отриманих шляхом триангуляції модельованого об'єкта з суворою орієнтацією під сіткою рами каркаса.

навантаження:

Перше завантаженість - навантаження від вищого будівлі. Значення навантажень на фундаментну балку в місцях установки колони прийняті на основі виконаного розрахунку рами каркаса.

Друге завантаженість - власна вага конструкції.

Перетворення реактивного опору ґрунту (R_z) для заданих завантаженні в навантаження на ґрунт з метою уточненого визначення коефіцієнтів

постелі (с1, с2) за даними геологічних умов ВСЕРЕДИНИ ОДНОГО
Виконано з додатків Ліра 9.0 при завданні початкових умов.

Елемент 326 являється самим напруженим в системі. Sat May 05
16:48:37 2017 FUNDSRASP основна схема

Розрахункове поєднання

ЭЛ М	Н С	КР Т	С Т	К С		Н Х	Н У	ТХ У	МХ	МУ	МХУ	QX	QY	RZ	ЗАГРУЖЕНИ Я.	
326	1	1	1			A	0	0	0	13.99 5	2.808 4	13.37 9	1.351 9	.9042 5	7.812 0	1,2,
		1	1			A	0	0	0	13.99 5	2.808 4	13.37 9	1.351 9	.9042 5	7.812 0	1,2,
		99	1			A	0	0	0	13.99 5	2.808 4	13.37 9	1.351 9	.9042 5	6.916 0	1,
		99	1			A	0	0	0	13.99 5	2.808 4	13.37 9	1.351 9	.9042 5	6.916 0	1,

$$\text{Момент опору для даної ділянки } W = \frac{M}{R_y} = \frac{133.79 \text{кНм} \cdot 100}{24.0 \text{кН/см}^2} = 557,458 \text{см}^3$$

Оскільки фундаментна арматура є також робочої, то спробуємо
врахувати спільну роботу двотавра і арматури приблизними
співвідношенням

$$W_o = \frac{E \cdot I_o}{E \cdot I_l} \cdot W_l$$

$$\text{Таким чином для I 20Б1: } W_o = 557.458 - 194.3 = \frac{I_o}{I_l} \cdot W_l = \frac{I_o}{1943} \cdot 194.3$$

$$\text{Звідси момент інерції арматури } I = \frac{\pi D^4}{64} = \frac{363.158}{194.3} \cdot 1943 \Rightarrow D = 16.49 \text{см}$$

Результати розрахунку

Вихідні дані

Балка двотаврового перерізу

Довжина балки 9.8 м

Ширина балки 0.1 м

Висота балки 0.2 м

Товщина стінки балки 0.0056 м

Висота опорної частини балки (полки) 0.0085 м

Ґрунти в основі Суглинки

Модуль деформації ґрунту 14 мПа

Розрахункове навантаження на конструкцію:

Рівномірно - розподілене навантаження по всій довжині балки	0	кН/м
Сосредоточенне навантаження	x(м)	P(кН)
1	(0.29;)	320.96
2	(1.19;)	271.97
3	(5.79;)	903.77
4	(9.2;)	252.88

2. Висновки

Навантаження у перерізу $M = 193.71 \text{ кН}\cdot\text{м}$ $Q = 382.03 \text{ кН}$

Бетон В25 (С20/25) Захисний шар $a = 35$ и $a' = 50 \text{ мм}$

Верхня арматура D 10 A400

Нижня арматура D 16 A400

Коефіцієнт використання несучої здатності $K = 18.47$

По міцності по нормальному перерізу армування **ДОСТАТОЧНО**

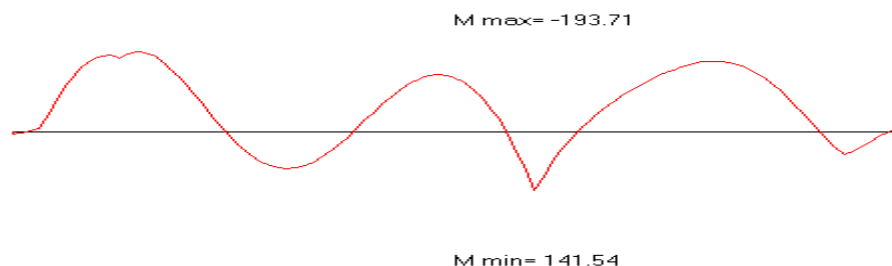


Рисунок 3.5 - Епюра моментів навколо осі X

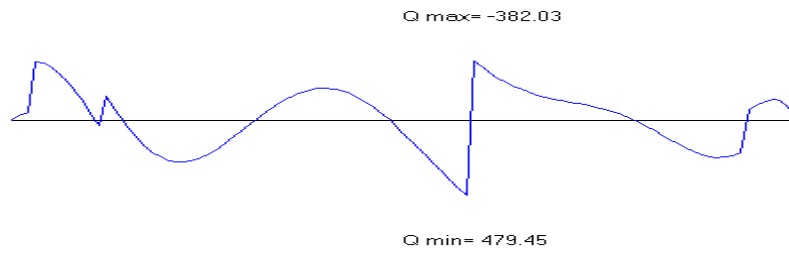
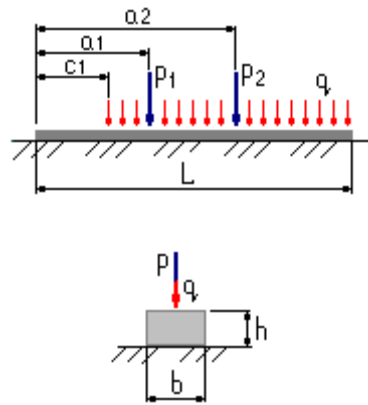


Рисунок 3.6 - Еюра поперечних сил вздовж осі Х

1.Результати розрахунку

Розрахунок балки на пружній основі

1. – Вихідні данні:



Балка прямокутного перерізу

Довжина балки 9.8 м

Ширина балки 1 м

Висота балки 0.32 м

Ґрунти в основі Суглинки

Модуль деформації ґрунту 14 мПа

Розрахункове навантаження на конструкцію:

Рівномірне - розподілене навантаження:	0	кН/м
по всей довжині балки		
Сосредоточенне навантаження	x(м)	P(кН)
1 -	(0.29;),	79.63
2 -	(1.19;),	89.56
3 -	(5.79;),	122.21
4 -	(9.2;),	127.92

2. - Висновки:

Переріз на відстані 10 м от лівого краю балки

Навантаження в перерізі $M = 20.23 \text{ кН*м}$ $Q = 70.73 \text{ кН}$

Бетон В25 (С20/25) Захисний шар $a = 35$ $a' = 50 \text{ мм}$

Верхня арматура 2D 10 А400

Нижня арматура 2D 16 А400

Коефіцієнт використання несучої здатності $K = 0.56$

По міцності за нормальним перерізом армування

ДОСИТЬ

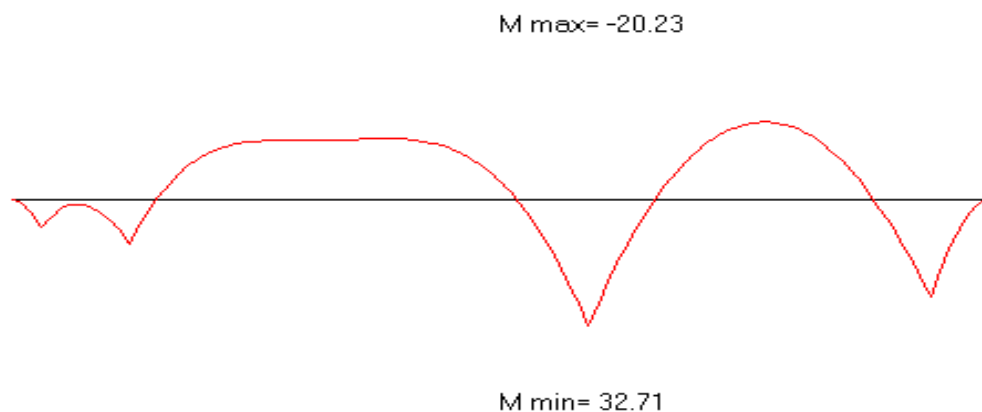


Рисунок 3.7 - Епюра моментів навколо осі X

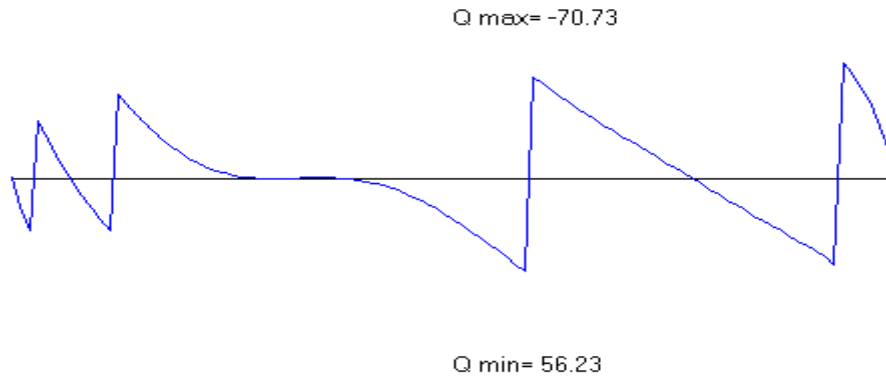


Рисунок 3.8 - Епюра поперечних сил вздовж осі X

3.10 Підбір арматури в елементах фундаментної плити

За результатами розрахунку приймаємо такі арматурні сітки:

C-1	∅ 10 A400C – 150	C-2	∅ 6 A400C – 250
	∅ 8 A400C – 200		∅ 6 A400C – 250
C-3	∅ 6 A400C – 200	C-4	∅ 8 A400C – 200
	∅ 6 A400C – 200		∅ 8 A400C – 200
C-5	∅ 10 A400C – 150	C-6	∅ 10 A400C – 250
	∅ 8 A400C – 200		∅ 10 A400C – 250
C-7	∅ 12 A-400C – 100	C-8	∅ 8 A400C – 250 ∅ 10 A400C – 150
			∅ 8 A400C – 250

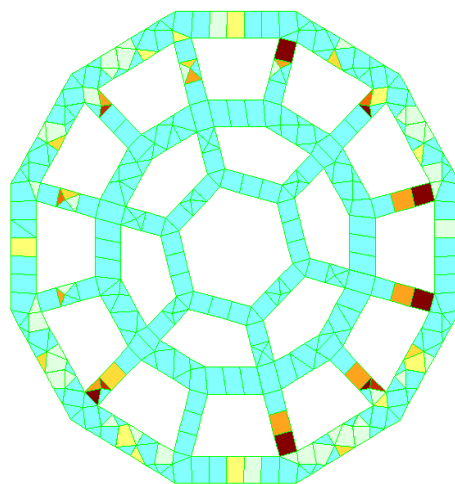
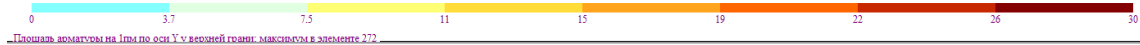


Рисунок 3.9 – Изополя підбору арматури

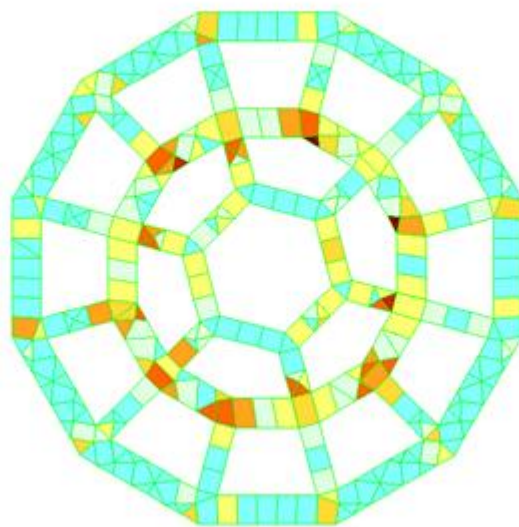


Рисунок 3.10 – Изополя підбору арматури

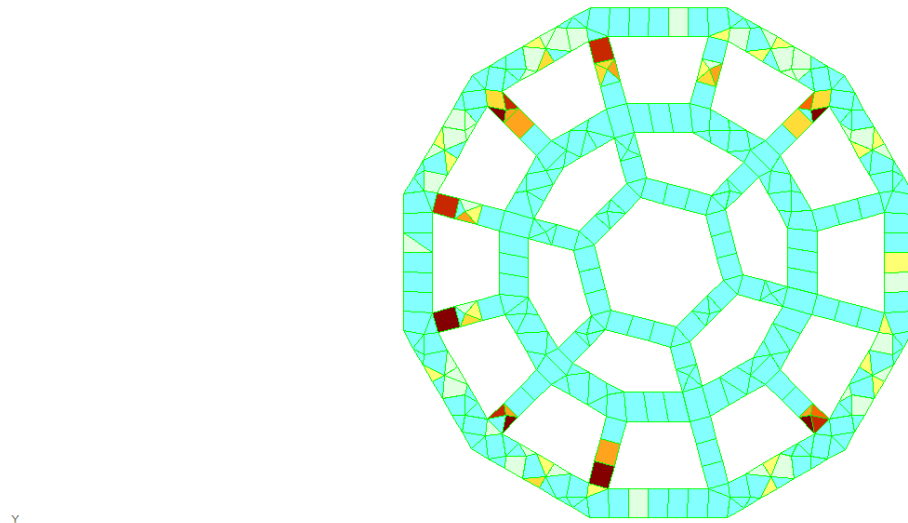
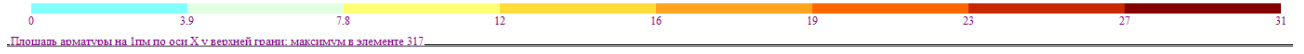


Рисунок 3.11 – Изополя подбора арматуры

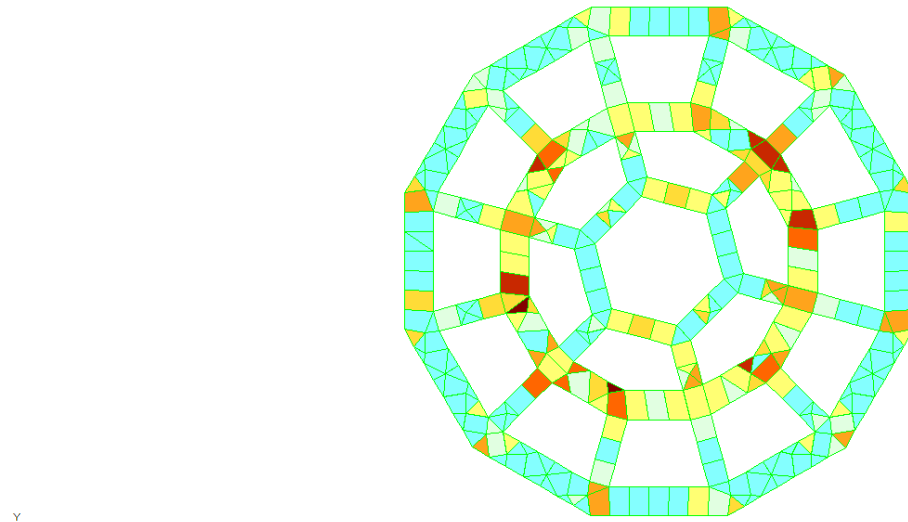


Рисунок 3.12 – Изополя подбора арматуры

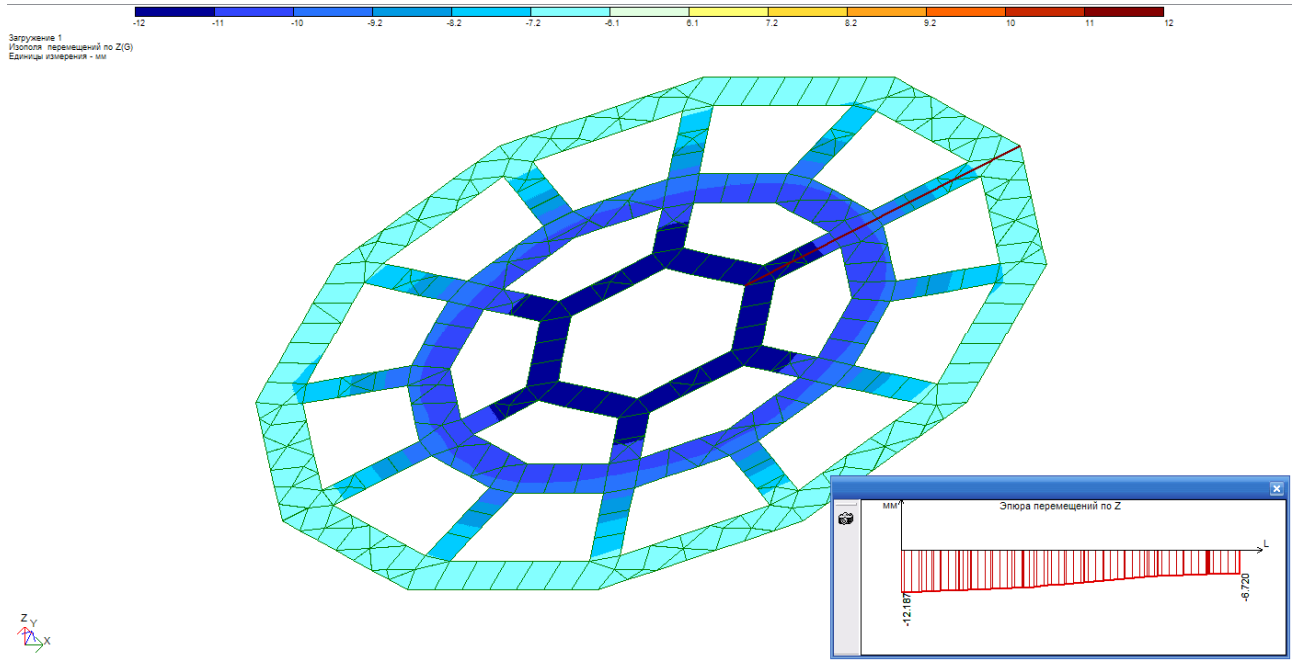


Рисунок 3.15 – Изополя перемещень (осідання)

4 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

4.1 Технологічна карта на улаштування монолітної плити перекриття

Галузь застосування.

Технологічна карта розробляється на зведення надземної частини (основний цикл) монолітного перекриття будівлі. Дана технологічна карта може застосовуватися для проектуємої будівлі в дипломному проекті, а також для будівель зі схожими конструкціями.

У технологічну карту входять роботи по зведенню типового поверху, саме сходових стін, монолітного перекриття. У кожному з робіт входять установка опалубки, установка і в'язка арматури, укладання бетонної суміші, демонтаж опалубки, а також зборка і розбирання лісів для перекриття.

Характеристика монтованої будівлі.

Розробляється технологія облаштування монолітного перекриття, що має в плані розмір по балках діаметром = 23.6м.

Каркас - металевий. Основою будівлі є рамний сталевий каркас. Просторова стійкість і сприйняття вертикальних і горизонтальних навантажень забезпечується 12-у радіально розташованими рамами з жорстким з'єднанням елементів у вузлах.

Колони прийняті круглого перерізу з труби діаметром 219x7

Ригелі рам з прокатних металевих двотаврів №30Б1, спираються по поверхово на консолі. Другорядні балки - з двотавра №30Б1 розташовуються по периметрах будівлі в одному рівні з ригелями рам.

З'єднання усіх елементів каркаса у вузлах здійснюються на зварюванні.

Перекриття - монолітні завтовшки 150 мм по профільованому сталевому листу.

Ділянка, відведена під будівництво Автовокзалу на 200 пасажирів розташований в північній частині міста Приморську Запорізької області, на Привокзальної площі.

Ділянка під будівництво граничить:

- зі сходу - залізниця
- з півночі - примикає до території зерносховища
- із заходу і з південного заходу - привокзальна площа і розташовані на іншій стороні площі 5-9 поверхові житлові будинки зі вбудовано-прибудованими установами обслуговування
- з півдня - будівля залізничного вокзалу і сквер

Будівля автовокзалу запроектована на ділянці площею 0,5 га частково на місці раніше існуючій автостанції, що підлягає зносу із-за ветхості будови і як що не задовольняє технологічним вимогам сучасного автовокзалу.

Розміщення робітників здійснюється в приміщеннях тимчасового адміністративно-побутового містечка, розташованого на території будмайданчика.

Вибір монтажних кранів за технічними параметрами.

У сучасних умовах особливе значення придбаває питання оснащення будівництв ефективними кранами і раціонального їх використання.

Для вибору крану з параметрами, що найбільш повно відповідають об'ємно-планувальним і конструктивним рішенням об'єктів, що будуються, умовам передмонтажного укрупнення будівельних конструкцій або складських і навантажувально-розвантажувальних робіт, використовувався альбом «Стріловидні самохідні крани: технічні характеристики (частина друга (пневмоколісні і гусеничні крани).

Вибір монтажного крану базується на необхідності відповідності конструктивної характеристики будівлі параметрам монтажного крану. До параметрів монтажного крану відносяться: вантажопідйомність, висота підйому крюка, виліт крюка.

Вибір монтажного крану розпочинають з уточнення наступних даних: маса монтованого елемента, монтажного оснащення і вантажозахватних пристроїв, габаритів і проектного положення елемента у будівлі. На підставі цих даних вибирають групу елементів, що характеризуються максимальними монтажними параметрами.

Вибираємо баштовий кран. Підбір ведеться в наступному порядку:

До монтажних параметрів крану відносяться:

- Монтажна маса Q_m ;
- Висота підйому крюка $H_{кр}^{тр}$;
- Виліт стріли I_k ;

Монтажна маса визначається як сума монтуемого елемента і пристроїв монтажного оснащення:

$$Q_m = Q + \sum q \quad (4.1)$$

де Q – маса елемента, т

$\sum q$ – Загальна маса монтажних пристроїв, які улаштовані на монтуемому елементі до підйому, т.

$$Q_m = 2,000 + 0,5 = 2,500 \text{ т.}$$

Потрібна висота підйому крюка:

$$H_{кр}^{тр} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4, \quad (4.2)$$

де h_1 – висота монтуємої будівлі від низу крана;

h_2 – max висота елемента;

h_3 – відстань від верхньої відмітки будівлі до низу вантажу;

h_4 – висота вантажозахватних пристроїв;

$$H_{кр}^{тр} = 17,2 + 1,8 + 0,22 + 2,7 = 21,92 \text{ м.}$$

Потрібний виліт стріли:

$$I_k = 3 + 3 + 25,4 = 31,4 \text{ м.}$$

Отже приймаємо кран баштовий КБ-250 з наступними параметрами:

Вантажопідйомність не менше 2,5 т.

Виліт крюка не менше 31,4 м.

Висота підйому крюка не менше 21,92м.

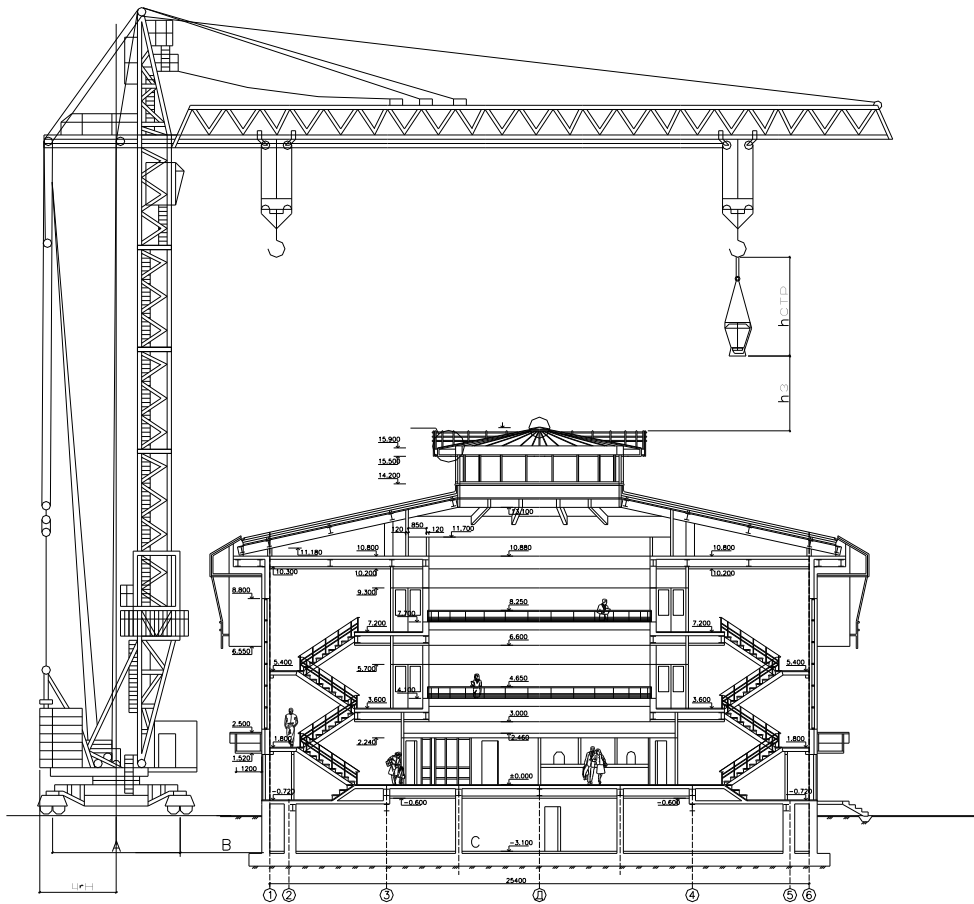


Рисунок 4.1 – Прив'язка баштового крану до будівлі.

Вибір способів виробництва робіт.

Для монолітних конструкцій кран підібране з урахуванням висоти будівлі. Вибір крану виконувався за технічними характеристиками (вантажопідйомності, вильоту стріли, висоти баштового крану).

Калькуляція трудових витрат.

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків та визначення техніко - економічних показників. На базі калькуляції складається таблиця технологічних розрахунків.

Організація та технологія виконання процесів. На основі калькуляції трудових витрат і заробітної плати, а також, варіанту виконання бетонних робіт складаємо графік виробництва робіт.

До початку виконання бетонних робіт повинні бути виконані наступні роботи:

- організація буд. майданчика з урахуванням буд генплану на стадії зведення надземної частини;
- складання актів приймання скритих робіт;
- підготовка і перевірка потрібного інвентарю та пристроїв;
- улаштування тимчасового освітлення робочих місць;
- забезпечення безперервного привезення на об'єкт бетону;

Для забезпечення потокового методу ведення будівельних робіт необхідно розбити будівлю на захватки, що забезпечить можливість припинення і відновлення роботи без порушення технічних умов.

Монолітні роботи передбачається вести в 2 захватки секторного типу : кожен окремо-розміщений сектор має площу 75.4м^2 .

Диск перекриття запроектований монолітним залізобетонним і має діаметр 24м. Товщина монолітного перекриття 150мм.

Передбачений наступний порядок виробництва робіт :

Укладання профільованого настилу

- Установка арматури в проектне положення
- Укладання бетонної суміші
- Відхід за бетоном в процесі тверднення

До складу арматурних робіт, входять процеси:

Установка і в'язка арматури окремими стержнями (Розмітка розташувань арматурних стержнів і хомутів. Укладання бетонних прокладень із закріпленням. Установка арматурних стержнів з установкою упорів для фіксації арматурних стержнів. В'язка вузлів арматури)

До складу бетонних робіт входять процеси: Подання бункера краном (Переміщення крану і установка його в робоче положення. Зачіпка вантажу. Під'їм або опускання вантажу і поворот стріли крану. Встановлення вантажу на робоче місцеположення. Подання сигналів машиністові крану).

Укладання бетонної суміші в конструкцію (Прийом бетонної суміші. Укладання бетонної суміші безпосередньо на місце укладання. Ущільнення бетонної суміші вібраторами. Заглажування відкритої поверхні бетону. Перестановка вібраторів з прочищенням їх). Поливання бетонної поверхні водою. Покриття бетонної поверхні утеплювачем (тирса). Зняття з бетонної поверхні утеплювача.

В якості опалубки зовнішніх і внутрішніх стін застосовується опалубна система FRAMAX фірми DOKA (Німеччина).

Щити опалубки FRAMAX мають мелкоразмерную форму. Їх збирають в крупнощитовую, що дозволяє монтувати їх краном. Щити опалубки сприймають усі технологічні навантаження без установки додаткових елементів, що несуть або підтримують.

З'єднання елементів опалубки між собою можна здійснювати у будь-якому місці рами швидко і надійно завдяки тому, що контурна рама елементу опалубки має спеціальний жолоб, що проходить за зовнішнім профілем рами. Для з'єднання двох елементів між собою застосовують швидкодіючі і універсальні затискні пристосування (якщо між щитами опалубки розташовується вставка), які дозволяють фіксувати з'єднання елементів простим ударом молотка. Фірма «ДОКА» використовує швидкокорознімні затискні пристосування. Для сприйняття горизонтального розпору застосовують гвинтові замки з баранчиками, що дозволяє забезпечити швидку установку і зняття.

Для з'єднання щитів опалубки між собою застосовують анкерні стержні з гвинтовою нарізкою, анкерні втулки, що вставляються в спеціально залишені в каркасі опалубки. Закріплення і фіксація анкерних болтів відбуваються за допомогою спеціальних анкерних гайок, що становлять з пластинами єдине ціле. Анкерна гарнітура вирішена таким чином, що дозволяє анкерним стержням, проходячи через конічну анкерну втулку, кріпити елементи каркаса навіть похило один одному. Конструкція

анкерної пластини при цьому жорстке прилягання до опалубки і надійне кріплення анкерних гайок.

Високоміцні рами каркаса і жорстка конструкція палуби роблять щити стійкими і такими, що мало деформуються, що дозволяє сполучати супротивні щити опалубки за допомогою усього двох анкерів, забезпечуючи тим самим високу гнучкість системи.

Для облаштування монолітних сходових стін, використовують 7 основних типорозмірів, добірні і кутові щити.

Таблиця 4.1 – Розміри опалубочних щитів

Розміри, м.	Маса, кг	Кількість, шт
2,7*2,4	379,0	61
2,7*1,35	201,2	41
2,7*2,7	439,0	25
2,7*0,45	74,0	19
2,7*0,9	141,0	25
2,7*,06	88,5	19
2,7*0,3	60,0	2
ДЩОС 2,7*0,05	10,0	19
ДЩОС 2,7*0,1	20,0	11
УЩОС 2,7*0,2*0,2	20,0	124

Для облаштування монолітних плит перекриттів використовуємо опалубну систему OSCAFLEX фірми DOCA (Німеччина). Вона дозволяє влаштовувати опалубку для перекриттів будь-якої товщини, довжини і ширини. Це досягається за рахунок того, що усі складові опалубки підігнані один до одного. Елементи опалубки мають значну міцність, довговічні. В цілому опалубка складається з наступних елементів. Компакт-балки Н 20N, застосовні для облаштування будь-яких перекриттів; розсувні треноги із сталевими стійками зі вбудованою легоною розтиском для тієї, що простої, що розпалубила і голівка, що «падає», для установки на ній несучих балок.

Монтаж опалубки здійснюють в наступній послідовності. Голівку, що «падає», встановлюють згори в стійку закріплюють в проектному положенні, за допомогою розсунення треноги вона отримує необхідну просторову

стійкість. У голівку стійки встановлюють несучі подовжні балки, по яких розкладають поперечні балки, згори яких розташовують щити або просто листи опалубки. Для проведення распалубливання голівка, що «падає», опускається вниз на 6 см, а разом з нею і уся опалубна система. З'являється можливість відносно просто звільнити прогони і зняти щити опалубки.

Особливістю опалубної системи є те, що голівка, що «падає», може тримати відразу дві балки, розташовані внахлест, легко можуть переміщатися по цій голівці, тому конструкція застосована до будь-яких контурів опалубки в плані. Стійки-треноги, стійкі самі по собі, а також розташовані по них подовжні і поперечні балки можна розставляти на відстанях, що відповідають вимогам навантаження, які вони сприйматимуть. Для значних навантажень відстані менше; для перекриттів меншої товщини і менших навантажень на опалубку відстані між стійками і розташованими згори прогонами можуть бути збільшені.

Для опалубної системи застосовані дерев'яні балки. Вони виготовлені з високоміцної північної ялини, мають форму двутавра з «опуклими» боками і досить широкі і стійкі пояси. Така компактна форма робить балку міцною і стійкою, а п'ятишарове склеювання різко збільшує загальну жорсткість. Балка, навіть якщо цвяхи прибиваються по краях, не розколюється. При необхідності її можна розпилити у будь-якому місці, навіть навкіс, що не зменшує міцні характеристик. Балка не деформується при падінні, мало схильна до зносу, просочення оберігає від гниття. Дерев'яні прогони відносно легкі, їх можуть встановлювати вручну дві людини. Поперечний переріз балок дозволяє легко кантувати і встановлювати в потрібне місце.

Встановлення і в'язка арматури.

Арматуру для виробництва робіт подають в пачках. Робітники беруть арматуру з пачки і роблять установку і в'язку стержнів арматури в єдиний каркас.

Арматурні каркаси плит перекриття укладають на бетонні підкладки, товщина яких дорівнює величині захисного шару.

При армуванні і в процесі бетонування необхідно забезпечити вказану в проекті товщину захисного шару.

Для облаштування захисного шару між арматурою і опалубкою встановлюють прокладення з бетону, пластмаси і інших матеріалів. З цією метою до просторових і плоским армокаркасам приварюють відрізки стержнів, що упираються в опалубки і виключають торкання арматурою опалубки.

Встановлена арматура перед бетонуванням приймається, а приймання оформляється актом, в якому дається оцінка якості робіт, перераховуються від проекту, можливі виправлення і посилення і робляться укладення про можливість бетонування.

Укладання бетонної суміші.

Бетонну суміш для укладання в конструкцію доставляють автобетонозмішувач, в якому суміш готується під час шляху на об'єкт.

Доставлену бетонну суміш вивантажують і подають в цебрах краном до місця укладання. При цьому бетонна суміш переміщається як вертикально, так і горизонтально, що забезпечує її розподіл при укладанні.

Для подання бетонної суміші до місця укладання використовуємо неповоротний цебер.

Вона є зварною місткістю, що складається з корпусу, каркаса, затвора, важеля. Іноді на корпус цебра встановлюють вібратор. Каркас виконаний у вигляді санчат, конструкція яких дозволяє завантажувати цебер в горизонтальному положенні. При підйомі краном цебер стропують за петлі. У такому положенні цебер переміщається і розвантажується. При опусканні цебра під завантаження в горизонтальне положення завантажувальним отвором згори.

Бетонування - один з найбільш відповідальних, завершуючи етапів зведення монолітних залізобетонних конструкцій.

У слідстві того, що затверділий бетон важко піддається виправленню, усі операції, пов'язані з бетонуванням виконуємо особливо

ретельно. Бетонна суміш не лише повинна заповнити опалубку, т. е. прийняти конфігурацію і розміри бетонованої конструкції, але і забезпечити отримання високоякісного бетону.

Робочі операції бетонування, що входять в процес, можна розділити на три групи: підготовчі, основні і допоміжні.

До числа підготовчих операцій відносять операції, пов'язані з підготовкою об'єкту, блоків бетонування, механізмів і інструментів, вживаних в даному випадку. Перед прийомом бетонної суміші слід очистити територію об'єкту.

Блок бетонування має бути ретельно оглянутий. Положення опалубки, арматури, заставних частин і анкерних болтів перевіряють за допомогою геодезичних інструментів з подальшим складанням виконавчої схеми і акту на приховані роботи.

Формувальну поверхню опалубки змащують, щоб виключити прилипання до неї бетону.

Арматуру, заставні деталі і анкерні болти очищають від бруду і іржі. Різьбову частину анкерних болтів для захисту від забруднень і ушкоджень при бетонуванні змащують солідолом і обмотують мішковиною.

Блок бетонування безпосередньо перед укладанням бетону очищають, потім промивають водою і продувають стислим повітрям. Одночасно з підготовкою об'єкту і блоку бетонування приводять в готовність механізми. Далі на робочих місцях розставляють оснащення, інструмент, влаштовують обгороджування і захисні козирки для забезпечення безпечних умов праці.

До числа основних операцій відносять прийом, розподіл і ущільнення бетонної суміші. Їх необхідно виконувати у безперервній послідовності, оскільки затримка будь-якої з них викликає схоплювання суміші, погіршує якість бетонування і збільшує трудові витрати.

В процесі укладання і ущільнення бетонної суміші необхідно спостерігати за станом опалубки і підтримувальних лісів. При виявленні їх

деформацій або зміщень бетонування припинити, вжити заходи до усунення порушень і привести опалубку в належний стан.

Допоміжні операції, супутні бетонуванню, полягають в установці, закріпленні і переміщенні транспортних пристроїв і пристосувань : віброживильників, віброжолобів і так далі

Укладання бетонною в конструкцію стін залежить від їх товщини і висоти, а також виду використовуваної опалубки. Бетонну суміш подаємо безпосередньо в опалубку в декількох точках по довжині ділянки цебрами. Протяжні стіни ділимо на ділянки.

Перекриття бетонуємо в напрямі, паралельному головним або второстепенним балкам, приймаючи найменший фронт бетонування. Суміш подають в декілька точок по фронту. Якнайкраще цій умові відповідає подання суміші краном. Подають бетон на зустріч бетонування.

Суміш в плитах ущільнюють майданчиковими вібраторами.

У перекриттях, що бетонуються паралельно другорядним балкам, робочі шви влаштовують в середній третині прольоту цих балок.

При бетонуванні в напрямі, паралельному головним балкам, робочий шов влаштовують в межах двох середніх чвертей прольоту балок і в середині плит. Робочі шви мають бути вертикальними.

Догляд за бетоном.

В процесі тверднення у бетоні протікають реакції гідратації, в ході яких мінерали цементу, взаємодіючи з водою, утворюють нові з'єднання. Обезводнення бетону в ранні терміни в результаті випару може уповільнити або припинити процес тверднення і привести до недобору міцності, а також викликати великі його усадки і розтріскування.

При відносній вологості не менше 90% і плюсовій температурі 20 (+2)°C тривалість тверднення буває більшою, оскільки вода проникає в зерна цементу поступово.

Під відходом за бетоном розуміють забезпечення нормальних умов температурної вологості для його тверднення. Способи відходу за бетоном

залежать від виду конструкцій, типу цементу, місцевих і кліматичних умов і тому подібне. Час відходу залежить також від виду цементу.

Тверднення бетону завжди супроводжується зміною його об'єму. В результаті усадки, яка збільшується при швидкому висиханні бетону, на його поверхні з'являються дрібні тріщини.

Відкриті поверхні свіжоукладеного бетону укривають мішковиною, рогожею, вологою тирсою або піском і починають зволожувати не пізніше ніж через 10-12 ч., а в жарку і вітряну погоду - через 2-3 ч. після завершення бетонування. Зволожувати бетон рекомендується розбризкуванням струменя через розпилювач. Неприпустимо розмивати бетон (свіжоукладений) сильним струменем води. Періодичність поливання вдень і вночі повинна забезпечувати постійний вологий стан бетону. Менше вимагається зволожувати бетонні поверхні що знаходяться в опалубці. При знятті опалубки поливають також і розпалублені поверхні бетонних конструкцій.

Особливо ретельно слід зволожувати вузли і грані конструкцій : вони швидше втрачають вологу, що призводить до появи тріщин і навіть випалів.

Ходіння людей по забетонованих конструкціях, а також установка на них лісів і опалубки дозволяється не раніше того часу, коли бетон набере міцність 15кгс/см².

Розпалубка конструкцій.

У комплексному технологічному процесі по зведенню монолітних конструкцій распалубливание (з'їм опалубки) є однією з важливих і трудомістких операцій.

Распалубливание конструкцій слід робити акуратно, з тим щоб забезпечити збереження опалубки для повторного застосування, а також уникнути ушкодження бетону. Распалубливание починають після того, як бетон набере необхідну міцності.

Знімати бічні елементи опалубки, що не несуть навантажень, можна після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження вузлів, кромek і поверхонь. Бічні щити стін знімають через 48-72 ч. Ці терміни

встановлюють на місці залежно від виду цементу і режиму температурної вологості тверднення бетону.

Щити опалубки, знімають після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження конструкції.

Видалення опалубки, що несе, повинне передувати плавне і рівномірне опускання підтримувальних лісів - розкружалювання. Для цього опускають опорні домкрати або послабляють парні клини. Забороняється рубати або спилувати навантажені стійки. Опори ті, що підтримують опалубку балок опускають одночасно по усьому прольоту.

Після распалубливання монолітних конструкцій їх оглядають і виправляють дефекти бетонування. Дрібні нерівності і напливи бетону на стінах зрубуватимуть вручну або пневматичними зубилами з тією, що подальшою, що затерла нерівностей цементним розчином складу 1:2-1:2, 5.

Відкриті бетонні поверхні з дрібними раковинами, що не мають ніздрюватості, після розчищення і змочування водою затирають цементним розчином. Великі раковини, що утворилися в результаті поганої вібрації або витоку цементного молока, розчищають на усю глибину. Увесь рихлий бетон вирубують відбійними молотками з подальшим продуванням стислим повітрям і промиванням водою.

Для закладення раковин застосовують дрібнозернистий бетон тієї ж марки по міцності або навіть на один ступінь вище. Бетонну суміш укладають з ретельним ущільненням.

При виправленні дефектів в плитах вирубувати ослаблений бетон слід за формою ластівчиного хвоста, з тим щоб набетонка краще утримувалася в основному бетоні.

При грубих порушеннях технології можуть бути дуже серйозні дефекти: недостатня міцність бетону або шарувата будова його, наскрізні раковини великих розмірів і тому подібне. Оскільки виправити такі дефекти практично неможливо, сильно дефектні конструкції розбирають або відповідним чином посилюють.

Ресурсне проектування

Потреба в основних матеріальних ресурсах визначається для усіх монолітних елементів згідно ДСТУ Б Д.2.2-6:2012 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Бетонні та залізобетонні конструкції монолітні (Збірник 6).

Таблиця 4.2 - Відомість технічних засобів для транспортування, укладання і ущільнення бети. суміші.

№ п.п	Найменування технологічної операції, головний параметр	Найменування, марка технічного засобу, головний параметр	К-ть на об'єкт	Основні параметри
1	Улаштування моноліт. плити перекриття	Автобетонозмішувач КамАЗ-53229-1033-15, 6 ^{м3}		Частота обертання 18об/мін,
		Кран КБ-250	1	Вантажопідйомність 10т, висота підйому крюка 73м
		Поворотний бункер для бетонної суміші	1	1.6м3, 3.87х1.7х1.01м
		АвтобетононасосМ28 На базі КамАЗа, м3/ч	1	Макс. об'єм падіння 90м3 Макс. висота падіння 27.6м Макс. дальність подання 23.8м
		Вібратор глибинний ИВ-66, 2800 про/мін	2	d=28мм, L=6м, 42В

Таблиця 4.3 - Відомість потреби в матеріалах і напівфабрикатах.

Показник	Обґрунтування		Прийнята норма на 100м3	Об'єм робіт	Необхідна кількість
1	2		3	4	5
Бетон (клас за проектом)	ДСТУ Б Д.2.2-6:2012	м3	101,5	0,509	51,66
Арматура		т	8,17		4,16
Щити з дощок завтовшки 25 мм		м2	138,6		70,55
Вапно будівельне негашена комова, сорт 1		т	0,069		0,035

Пиломатеріали хвойних порід. Дошки обрізи завдовжки 4-6,5 м, шириною 75-150 мм, завтовшки 25 мм III сорту	ДСТУ Б Д.2.2-6:2012	м3	0,85	0,509	0,43
Пиломатеріали хвойних порід. Дошки обрізи завдовжки 4-6,5 м, шириною 75-150 мм, завтовшки 44 мм і більше III сорту		м3	2,6		1,32
		т	0,18		0,09
Катанка гарячекатана в мотках діаметром 6,3-6,5 мм		т	0,133		0,07
Цвяхи будівельні		т	0,032		0,017
Вода		м3	0,194		1

Контроль якості робіт.

Згідно нормам, при виробництві залізобетонних робіт необхідно контролювати певні операції:

- Опалубка, що поступає на будівельний майданчик, піддається огляду і інструментальній перевірці. Надалі при експлуатації періодичний контроль опалубки проводиться не рідше чим через 20 оборотів.

- Змонтована і підготовлена опалубка повинна бути прийнята по акту;
- Розбирання опалубки проводити тільки з дозволу майстра;
- Арматурні сітки опускають над містом їх укладання не нижче чим на 80 см, і лише тоді арматурники направляють їх в проектне положення;

- Арматурні каркаси ядра жорсткості і колон опускають над містом їх установки не нижче чим на 30 см, і з такого положення арматурники направляють їх в проектне положення.

- Контроль якості бетону полягає у відповідності його фізико-механічних показників вимогам проекту і проводиться на стадії його приготування і готовому стані. На стадії приготування і укладання перевіряється його рухливість.

Таблиця 4.4 – Схема операційного контролю якості арматурних робіт.

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

Таблиця 4.5 - Схема операційного контролю якості на укладання бетонної суміші. Склад операцій і засобу контролю

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
1	2	3	4
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність актів на раніше виконані приховані роботи;	Візуальний	Загальний журнал робіт, акт приймання раніше виконаних робіт, паспорти
	- правильність установки і надійність закріплення опалубки, що підтримують лісів, кріплень і підмостей,	Технічний огляд	(сертифікати)
	- підготовленість усіх механізмів і пристосувань,	Візуальний	
	бетонних робіт, що забезпечують виробництво;		
	- чистоту основи або раніше укладеного шару бетону і	Те ж	
	внутрішній поверхні опалубки;		
	- наявність на внутрішній поверхні опалубки мастила;	- " -	
	- стан арматури і заставних деталей (наявність іржі, масла і т. д.). відповідність положення встановлених арматурних виробів проектному	Технічний огляд вимірювальний	
	- винесення проектної відмітки верху бетонування на внутрішній поверхні опалубки.	Вимірювальний	
Укладання бетонної суміші	Контролювати:		Загальний журнал робіт,
тверднення бетону,	- якість бетонної суміші;	Лабораторний (до укладання в конструкцію)	журнал бетонних робіт
розпалубила	- стан опалубки;	Технічний огляд	

1	2	3	4
	- - висоту скидання бетонної суміші, товщину шарів, що укладаються, крок перестановки	Вимірювальний	
	глибинних вібраторів, глибину їх занурення, тривалість		
	вібрації, правильність виконання робочих швів;		
	- - режим температурної вологості тверднення бетону згідно з вимогами ППР;	Вимірювальний, в місцях, певних ППР	
	- - фактичну міцність бетону і терміни тієї, що розпалубила	Вимірювальний, не менше одного разу на увесь об'єм тієї, що розпалубила	
Приймання	Перевірити:		Загальний журнал робіт,
виконаних робіт	- - фактичну міцність бетону;	Лабораторний	геодезична сумлінна
	- - якість поверхні конструкцій,	Візуальний, вимірювальний,	схема
	геометричні її розміри, відповідність проектному положенню усєї конструкції, а також отворів, каналів, отворів, заставних деталей	кожен елемент конструкції	
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил будівельний, рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), інженер лабораторного поста - в процесі виконання робіт.			
Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника			

Таблиця 4.6 – Схема операційного контролю якості опалубочних робіт.

Склад операцій і засобу контролю

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

Охорона праці і промислова безпека

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:

У проекті передбачена безпечна відстань між краном і будівлею, що зводиться. Маса вантажу, що піднімається, з урахуванням пристосувань такелажів і тари не перевищує максимальної вантажопідйомності крана при даному вильоті стріли. При горизонтальному переміщенні вантаж повинен бути піднятий не менше чим на 0,5м перешкод, зустрічаються на його шляху. Перед початком робіт ретельно оглядаємо стропи і при виявленні дефектів бракуємо.

Згідно нормам, при виробництві залізобетонних робіт необхідно дотримувати певні правила:

- Ходіння по арматурних верхніх сітках і каркасах вирішується тільки по трапах 0.3 - 0.4 м;

- При встановленій опалубці необхідно встановлювати огорожу шириною не менше 0,7 м;

- Отвори в перекриттях, опалубки, що залишаються після зняття, необхідно закривати або захищати;

- Арматуру забороняється вмонтовувати поблизу електропроводів, що знаходяться під напругою;

- Навколо бетононасоса залишати прохід не менше 1 м. Оператор повинен мати зв'язок сигналізації робочими що укладають бетон.

- Очищати ланки бетононасоса можна тільки після зупинки бетононасоса.

- Вібратори при перенесенні на нове місце роботи вимикаються. Перетягувати їх за шлангові дроти або струмопровідний кабель забороняється;

- Рукоятки вібратора повинні мати амортизатори, а корпус до початку робіт - заземлений. В процесі вібрації бетонної суміші через кожних 30 – 35 хвилин необхідно вимикати вібратор на 5 - 7 хвилин для його охолодження.

4.2 Розрахунок організаційних заходів будівництва об'єкту

Організацію будівельного виробництва здійснюють відповідно до чинних законодавчих і нормативно-правових актів та нормативних документів, які встановлюють вимоги до:

- суб'єктів будівельного виробництва (наявність ліцензій та кваліфікаційних сертифікатів);
- складу та комплектності проектної документації для будівництва (зокрема і до проекту організації будівництва – ПОБ), а також забезпечення нею виконавців відповідно до профілю виконуваних ними робіт;
- виконання будівельно-монтажних робіт на об'єкті, порядку і правил їх ведення, контролю якості і прийняття, облаштування робочих місць (зокрема і до проектів виконання робіт – ПВР);
- складу робіт і нормативів витрат ресурсів для їх виконання;
- застосовуваних будівельних матеріалів, виробів і конструкцій;
- умов поставки устаткування для монтажу;
- охорони праці, безпечності виробничого процесу, техногенної та пожежної безпеки, безпеки дорожнього руху;
- охорони та збереження навколишнього природного середовища;
- будівельної продукції (будівель і споруд);
- порядку та умов здійснення авторського та технічного нагляду під час будівництва об'єктів;
- прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів.

Організація будівельного виробництва полягає у спрямуванні організаційних, технічних, технологічних рішень і заходів суб'єктів будівельного виробництва у процесі будівництва об'єктів на дотримання вимог щодо:

- раціональної організації виробничого процесу та управління будівництвом;

узгодженості діяльності суб'єктів будівельного виробництва, врахування їх виробничо-господарських, економічних та інших можливостей і інтересів; виконання робіт із врахуванням індивідуальних властивостей об'єктів (архітектурно-планувальні та конструктивні рішення), умов їх будівництва (особливі умови будівельного майданчика та умови виконання робіт), складу та обсягів робіт, виділення в об'єкті пускових комплексів або черг будівництва тощо;

- раціональності технології виконання будівельно-монтажних робіт (технологічна послідовність, правила виконання, підбір виконавців, матеріалів, технічних засобів);

забезпечення якості будівельної продукції;

- термінів будівництва об'єктів,

- забезпечення комплексної безпеки будівництва;

- приймання виконаних робіт і закінчених будівництвом об'єктів.

Рішення з організації будівництва об'єкта і технології виконання робіт відображаються у проектно-технологічній документації (ПТД), яка включає ПОБ і ПВР.

Виконанню основних будівельно-монтажних робіт на об'єктах повинен передувати комплекс заходів і робіт з підготовки будівельного виробництва.

Виконання робіт з підготовки будівельного майданчика і будівництва об'єкта дозволяється лише за наявності дозволу, виданого забудовнику (замовнику) інспекцією державного архітектурно-будівельного контролю.

Дозвіл на виконання будівельних робіт надається на основі встановленого комплексу документів, поданих замовником і підрядником, і засвідчує їх право на виконання підготовчих і будівельних робіт, підключення об'єкта будівництва до інженерних мереж та споруд.

Початкових даних для проектування

Організація зведення автовокзалу розробляється як розділ ПВР відповідно до вимог ДБН А.3.1.-5-2016 «Організація будівельного виробництва», ДБН А.3.2-2-2009 «ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА У БУДІВНИЦТВІ», ДНАОП №0-1.03.93 «Правила пристрою і безпечної експлуатації вантажопідйомних кранів», ДСТУ 2272-93 «Правила пожежної безпеки на Україні. НАПБ – 01.001-05-2005», ГОСТ 12.1.046-85 «Освітлення будівельного майданчика», ГОСТ 24.2.258-88 «Засоби підмашування», ГОСТ 12.1.004-76 «Пожежна безпека», ГОСТ 12.3.009-76 «Роботи навантажувально-розвантажувальних. Загальні вимоги безпеки».

Початковими даними для розробки є об'ємно-планувальні рішення будівлі, прийняті в технологічній карті, а також інженерно-геологічні умови району забудови. Майданчик під забудову вільний від існуючих будівель, рельєф забудови спокійний.

Визначення об'ємів робіт на увесь період будівництва

Об'єми будівельно-монтажних робіт підраховуємо на підставі початкових даних за правилами і в номенклатурі і одиницях, прийнятих по ДСТУ Д.2.2.-1-15-2012 "Ресурсних елементних кошторисних норм на будівельні роботи". Фізичний об'єм робіт уточнюємо по робочих кресленнях попередніх розділів.

Результати розрахунків об'єму СМР зведені в таблицю 4.7.

Таблиця 4.7. – Відомість об'ємів робіт

№ п/п	Найменування процесів	Одиниці виміри	Кількість робіт
1	2	3	4
1	Розробка ґрунту з вантаженням на автомобіль екскаватором з місткістю ковша 0,5 м ³	100 м ³	11,45
2	Планування дна котловану вручну	100 м ³	0,602
3	Зворотна засипка пазух фундаменту бульдозером	100 м ³	1,918
4	Улаштування монолітного фундаменту	м ³	172
5	Улаштування піщаної основи під фундаменти	м ³	58,107
6	Монтаж опалубки з/б монолітних стін	м ²	53,423
7	Демонтаж опалубки з/б монолітних стін	м ²	53,423
8	Армування монолітних з/б стін каркасами і окремими стержнями	т	17,9
9	Бетонування монолітних з/б стін	м ³	185,94
10	Догляд за бетоном при температурі повітря вище +5гр.	м ³	185,940
11	Кладка внутрішніх стін	м ³	185,40
12	Гідроізоляція стін в 2 шари	100м ²	2,086
13	Монтаж металевих колон АЕ220	т	22,36
14	Монтаж металевих балок з двотавра	т	63,94
15	Укладання профнастилу моноліт. же/б перекриттів	м ²	1185
16	Армування монолітних з/б перекриттів каркасами і сітками	т	58,71
17	Бетонування монолітних з/б перекриттів	м ³	118,5
18	Відхід за бетоном при t повітря вище +5гр.	м ³	118,5
19	Бетонування монолітних содових майданчиків	м ³	139,417
20	Догляд за бетоном при температурі повітря вище +5гр.	м ³	139,417
21	Установка сходових металевих косоурів	т	1,23
22	Установка сходових сідців	шт	72
23	Облаштування стінних панелей	шт	36
24	Кладка внутрішніх стін	м ³	140,728
25	Заповнення віконних отворів блоками із склопакетами	м ²	351,94
26	Забарвлення підвіконних дощок	м ²	371
27	Встановлення блоків в зовнішніх і внутрішніх дверних отворах.	100м ²	143,861
28	Встановлення профільованого настилу	100м ²	6,004
29	Теплоізоляція холодних поверхонь утеплювачем	м ³	120,07
30	Облаштування фанери по обрешетуванню	100м ²	6,004
31	Облаштування рулонного покриття	100м ²	6,004
32	Улаштування стягувань цементних завтовшки 20мм	100м ²	18,86

Продовження таблиці 4.7

33	Облаштування покриття на цементному розчині з плиток керамічних для підлог багатоколірних	100м ²	18,86
34	Поліпшене обштукатурювання по сітці стін без облаштування каркаса	100м ²	18,042
35	Поліпшене забарвлення поливенил ацетатними водоемульсивними складами по штукатурці стін	100м ²	18,042

Визначення трудомісткості робіт на увесь період будівництва.

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино - змінах розраховали за допомогою програми "АВК-5", результати розрахунку приведені в розділі 5 «Складання інвесторської кошторисної документації».

На підставі Локальних кошторисів складаємо картку визначення робіт (КВР), де по пунктно об'єднуємо роботи які виконуються одним потоком при незмінному складі бригади

На підставі відомості об'ємів робіт (таблиці 4.7) і картки визначника робіт (таблиці 4.8) будуємо сітьовий графік будівництва об'єкту.

Таблиця 4.8 – Калькуляція трудових витрат

№ п/п	Найменування процесів	Один. вим.	Кільк. робіт	Нч чол-г	Трудомісткість		Нвр маш- г	Витрати часу		Склад ланки
					чол.-г	чол.- зм		маш.- г	маш.-зм	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Земляні роботи										
1	Розробка ґрунту екскаватором з вантаженням у автотранспорт	100 м3	11,45	1,38	15,8	2,0	3,9	44,66	5,6	Машиніст бр Помічник маш 5р
2	Планування дна котловану вручну	100 м3	0,602	295	177,7	22,2				Землекоп 2р.
3	Зворотна засипка пазах фундаменту бульдозером	100 м3	1,918	1,2	2,3	0,3	0,38	0,73	0,1	Машиніст бр.
	Разом:				196	24				
Фундаменти										
1	Улаштування монолітного фундаменту	м3	172	5,33	916,8	114,6				Машиніст бр.
2	Улаштування піщаного підстави під фундаменту	м3	58,11	0,78	45,3	5,7				Землекоп 2р, 1р.
3	Монтаж опалубки з/б монолітних стін	м2	53,42	2,13	113,8	14,2				Тесляр 4р, 2р
4	Демонтаж опалубки з/б монолітних стін	м2	53,42	1,1	58,8	7,3				Тесляр 3р, 2р
5	Армування монолітних з/б стін підвалу каркасами і окремими стержнями	т	17,9	23,4	419,0	52,4				Арматурник 5р, 2р
6	Бетонування монолітних з/б стін підвалу	м3	185,9	2,33	433,2	54,2				Бетонник 4р, 2р
7	Відхід за бетоном при температ	м3	185,9	0,09	16,7	2,1				Бетонник 3р, 2р

	повітря вище +5гр									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	Кладка стін внутрішніх	м3	185,4	4,38	812,1	101,5				Муляр 3р.
	Разом:				2816	352				
Гідроізоляція										
9	Гідроізоляція стін фундаменту в 2 шари	100м2	2,086	57	118,9	14,9				Гідоізоляровщик
	Разом:				119	15				
Надземна частина										
10	Монтаж металевих колон 220	т	22,36	6,13	137,1	17,1				Монтажник 4р Зварювальник 4р
11	Монтаж металевих балок з двотавра	т	63,94	18,3	1170,1	146,3				Монтажник 4р Зварювальник 4р
12	Укладання профнастилу моноліт. з/б перекриття	м2	1185	0,89	1054,7	131,8				Тесляр 4р, 2р
13	Демонтаж опалубки моноліт. же/б перекриттів	м2	1185	1,17	1386,5	173,3				Тесляр 3р, 2р
14	Армування монолітних же/б перекриттів каркасами і сітками	т	58,71	1,17	68,7	8,6				Арматурник 5р, 2р
15	Бетонування монолітних же/б перекриттів	м3	118,5	4,34	514,3	64,3				Бетонник 4р, 2р
16	Відхід за бетоном при температ. повітря вище +5гр.	м3	118,5	1,09	129,2	16,1				Бетонник 3р, 2р
17	Монтаж опалубки ж/б сходових майданчиків	м2	405,3	0,89	360,7	45,1				Тесляр 4р, 2р
18	Демонтаж опалубки ж/б сходових майданчиків	м2	405,3	1,17	474,2	59,3				Тесляр 3р, 2р
19	Бетонування монолітних сходин за схемою кран-цебер	м3	139,4	2,75	383,4	47,9				Бетонник 4р, 2р
20	Відхід за бетоном при средн.	м3	139,4	0,09	12,5	1,6				Бетонник 3р, 2р

	темп. повітря вище +5гр									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
21	Установка сходових метав. косоуров	т	1,23	179	220,2	27,5				Монтажник 4р Зварювальник 4р
22	Установка сходових східців	шт	72	110	7920,0	990,0				Монтажник 4р Зварювальник 4р
	Разом:				13831	1729				
Зовнішні стіни.										
23	Облаштування стінних панелей	шт	36	14,3	514,8	64,4				Монтажник 4р
24	Кладка внутрішніх стін	м3	140,7	4,38	616,4	77,0				Муляр 3р.
	Разом:				1131	141				
Вікна										
25	Заповнення віконних отворів блоку мі із склопакетами	м2	351,9	1,11	390,7	48,8				Тесляр 4р
26	Забарвлення підвіконних дощок	м2	371	1,92	712,3	89,0				Маляр
	Разом:				1103	138				
Двері										
27	Встановлення блоків в зовнішніх і внутрішніх дверних отворах	м2	143,9	8,99	1293,3	161,7				Тесляр 4р
	Разом:				1293	162				
Покрівля										
28	Встановлення профнастилу	100м2	6,004	97,2	583,6	72,9				
29	Теплоізоляція холодних поверхонь	м3	120,1	20	2406,2	300,8				Теплоізоліровщик
30	Облаштування фанери по обрешітки	100м2	6,004	29,4	176,5	22,1				Тесляр 4р
31	Облаштування рулонного покриття	100м2	6,004	53	318,2	39,8				Покрівельник

	Разом:					3485	436				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Підлоги											
32	Цементне стягування	100м2	18,86	13,3	251,4	31,4				Бетонщик4р, 2р	
33	Покриття плиткою	100м2	18,86	13,3	251,4	31,4				Плиточник	
	Разом:					503	63				
Внутрішнє оздоблення											
34	Поліпшене обштукатурювання стін цементним розчином	100м2	18,04	22,3	402	50				Штукатур	
35	Поліпшене забарвлення по штукатурці стін	100м2	18,04	13,8	249	31				Маляр	
	Разом:					651	81				
	Загальні витрати праці :						3141				
36	Зовнішні сан.-тех. роботи	%	4		126	16					
37	Внутрішні сан.-тех. роботи	%	12		377	47					
38	Зам. сан.-тех. арматура	%	15		80	10					
39	Електротехнічні	%	17		534	67					
40	Зовнішні електро тех. роботи	%	2		63	8					
41	Установка електроарматури	%	3		94	12					
42	Благоустрій	%	3		94	12					

В якості моделі, що відбиває технологічні і організаційні взаємозв'язки процесу виробництва будівельних робіт в системах сітьового планування і управління у будівництві використовується сітьова модель. Сітьовий графік є сітьовою моделлю з тимчасовими параметрами. Спочатку будуємо СГ без урахування тривалості робіт, проводимо графічне впорядкування мережі з урахуванням прийнятою технологічною послідовністю виробництва робіт на об'єкті. Далі робиться розрахунок мережі безпосередньо на графіці, визначаються загальні і приватні резерви, коригується з потреби кількість ланок і число робітників в ланці з метою зменшення резервів. При розробці сітьового графіку виробництва робіт розрахунки тривалості заносяться в картку - визначника.

Мета побудови безмасштабного сітьового графіку зводиться до виявлення правильної технологічної ув'язки і послідовності окремих робіт. При цьому враховується прийнята схема будівельного процесу, кількість використовуваних будівельних машин.

Для побудови сітьового графіку в масштабі часу перебудуємо безмасштабний мережевий графік, враховуючи при цьому принцип безперервності робіт по ділянках.

Після розрахунку сітьового графіку (визначення ранніх і пізніх термінів початку і закінчення робіт, критичного шляху) для зручності подальшого коригування резервів будуємо календарний план виконання робіт в масштабі часу, де основним рядком є рядок порядкових днів, до якого прив'язуються календарні дні, починаючи з дня початку будівництва і усі відповідні календарні періоди.

На основі календарного плану і прийнятих методів робіт будують графіки використання трудових ресурсів. Епюри ресурсів наочно показують рівень потреби, витрати, наявності, виявляють недолік або надлишок ресурсів в той або інший відрізок часу, дають уявлення про рівномірність їх споживання. На лист винесений графік потреби в трудових ресурсах, отриманий шляхом складання на календарному плані кількості робітників в

добу зайнятих на кожному виді робіт, виконуваному цього дня. По отриманому на графіці максимуму $N_{\max} = 46$ визначуваний коефіцієнт нерівномірності використання робочої сили

Таблиця 4.9 - Картка визначник робіт

Шифр (код) робіт	Найменування роботи по графіку	Кільк робітників в зміну	Число змін в день	Тривалість роботи, дн
1	2	3	4	5
0-1	Підготовка території	2	2	5
1-3	Земляні роботи	2	2	8
3-5	Облаштування монолітних фундаментів	12	2	16
5-6	Зведення нульового циклу (1 захватка)	2	2	12
6-7	Гідроізоляційні роботи (1 захватка)	3	2	2,5
6-10	Зведення нульового циклу (2 захватка)	2	2	12
10-11	-	-	-	-
7-9	Гідроізоляційні роботи (2 захватка)	3	2	2,5
7-8	Зворотна засипка	1	1	0,3
8-11	-	-	-	-
9-11	-	-	-	-
11-12	Металлокаркас	3	2	42
12-13	Монолітні роботи (1 і 2 поверх)	2	1	38
13-23	Установка панелей (1 поверх)	2	1	10
23-31	Цегляна кладка перегородок (1 поверх)	2	1	5
13-15	Монолітні роботи (3 і 4 поверх)	2	1	38
15-18	Електротехнічні роботи (1 етаж)	3	2	19
16-17	Зовнішні ел. технічні роботи	3	2	9
17-20	-	-	-	-
18-20	Електротехнічні роботи (2 і 3 поверх)	2	2	38
20-21	-	-	-	-
21-22	Установа устаткування	3	2	10
1	2	3	4	5
23-25	Установка панелей (2и 3 поверх)	2	1	20

25-26	-	-	-	-
26-29	Встановлення віконних блоків	2	1	57
29-30	Благоустрій	2	1	8
31-33	Цегляна кладка перегородок (2 і 3 поверх)	2	1	10
33-38	Підготовка під полу (1 поверх)	2	2	6
33-34	-	-	-	-
34-37	Облаштування дверних блоків	2	2	51
38-40	Підготовка під полу (2 і 3 поверх)	2	2	12
37-41	Оздоблювальні роботи (1 поверх)	2	2	8
41-50	Облаштування чистих підлог (1 поверх)	1	1	3
41-43	Оздоблювальні роботи (2 і 3 поверх)	2	2	16
50-52	Облаштування чистих підлог (2 і 3 поверх)	1	1	6
7-44	-	-	-	-
44-45	Зовнішні сантехнічних роботи	1	1	14,5
45-48	Внутрішні сантехнічних роботи	2	1	36
48-49	Установка замочної сантехнічної арматури	1	1	10
22-53	-	-	-	-
30-53	-	-	-	-
49-53	-	-	-	-
52-53	Підготовка до здачі	3	1	3
53-54	Здача об'єкту	2	1	2

Проектування будгенплану

Розробляється на період зведення надземної частини будівлі.

Будгенпланом (БГП) називають генеральний план майданчика, на якому показано розставляння основних монтажних і вантажопідйомних механізмів, тимчасових будівель, споруд і установок, що зводяться і використовуваних в період будівництва. БГП призначений для визначення складу і розміщення об'єктів будівельного господарства в цілях максимальної ефективності їх використання і з урахуванням дотримання вимог охорони праці і техніки безпеки. Розрізняють БГП загальномайданчиковий і об'єктний, останній з яких розробляється в дипломному проекті. Об'єктний БГП детально вирішує організацію тієї

частини будівельного господарства, яка безпосередньо пов'язана із спорудженнями цього об'єкту і охоплює територію, прилеглу до нього.

Розрахунок потреби в транспортних засобах

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

$$M = Q_{\text{доб}}/q_{\text{доб}} \quad (4.3)$$

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

$$Q_{\text{доб}} = Q_p/T_p \quad (4.4)$$

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

$$q_{\text{доб}} = q_f T_m K_T / t_{\text{ц}} \quad (4.5)$$

q_f - фактична маса вантажу, який перевозять.

T_m - тривалість розрахункового періоду роботи транспорту.

K_T - коефіцієнт змінності.

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

$$t_{\text{ц}} = t_n + 2L/v + t_m \quad (4.6)$$

де t_n - тривалість позрузочно - розвантажувальних робіт, ч.

L - відстань перевезення вантажу, км.

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

t_m - тривалість маневрів автомобіля при вантаженні і розвантаженні вантажу.

Розрахунок виконаний для матеріалів необхідних для виробництва робіт, результати розрахунку зводимо в таблицю 4.10.

Таблиця 4.10 - Потреба в транспортних засобах

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

Тимчасові будівлі і споруди на буд майданчику.

Відповідно до "Гігієнічних вимог до пристрою і устаткування санітарно - побутових приміщень для робітників будівельних і будівельно-монтажних організацій" склад санітарно - побутових приміщень при кількості тих, що працюють в найбільш численній зміні від 15 чоловік і вище повинен відповідати даним, приведеним в таблиці 4.11.

Таблиця 4.11 – Склад санітарно-побутових приміщень

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

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

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

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

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

Тимчасове водоспоживання буд майданчика.

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

Загальне максимальне водоспоживання води:

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

А. Витрати води на виробничі потреби:

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

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

Отже маємо:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = \frac{72.5 \cdot 400 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{3.45 \cdot 150 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{44 \cdot 8 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8} + \frac{43 \cdot 25 \cdot 1.5}{1000 \cdot 8}$$

$$Q_{\text{пр}} = \frac{\sum V_{\text{доб}} \cdot q_1 \cdot k_1}{1000 \cdot t} = 5,8 \text{ м}^3$$

Б. Витрата води на господарчо-побутові потреби:

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

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

В. Витрата води на гасіння пожежі :

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

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

Отже, максимальне споживання на будмайданчику складає:

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

За даними витрати води визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 39,8}{\pi \cdot 1.5 \cdot 3600}} = 0.096 \text{ м}$$

Приймаємо діаметр сталеві труби 100 мм.

На території будмайданчики розміщено пожежні гідранти з відстанями між собою 70-80 м

Розрахунок потреби потужності трансформаторів

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

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

Потужність трансформатора визначається по наступній формулі:

$$P = 1.1 \cdot \left(\sum \frac{P_n \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum \frac{P_{mex} \cdot k_1}{\cos\varphi} + \sum P_{o.v.} \cdot k_3 + \sum P_{o.n.} \cdot k_4 \right) \quad (4.9)$$

де P - споживана потужність трансформатора, кВА;

1,1 - коефіцієнт враховує втрати потужності в мережі;

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

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

$\cos\varphi$ - коефіцієнт потужності;

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

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

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

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

Повітряні лінії електропередач влаштовуємо уздовж проїздів, що дає можливість використовувати стовпи для зовнішнього освітлення. Низьковольтна мережа на будівельному майданчику запроектована чотирьох

дротяна – три фазові дроти і один нульовий (380/280 В). Тимчасову електромережу влаштовуємо на опорах з відстанню близько 20 – 25 м.

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

Таблиця 4.12 – Розрахунок потреб потужності електроенергії

Споживач	Одиниця виміру	Кількість	Норма на 1 механізм, кВт	Загальні витрати електроенергії, кВт	Коефіцієнт попиту	Коефіцієнт потужності	Потрібна потужність, кВА
<i>А. Виробничі потреби.</i>							
Кран КБ-504	Шт.	1	171	171	0,5	0,6	142,5
Підйомник ПГС- 800	Шт.	2	40	80	0,5	0,6	66,67
Бетононасос СБ- 126	Шт.	1	32,5	32,5	0,4	0,5	26
Розчинонасос СО- 495	Шт.	1	4	4	0,5	0,65	3,08
Електротрамбівка ПВ- 2	Шт.	3	2	6	0,1	0,4	1,5
Глибинний вібратор Н- 18	Шт.	3	0,8	2,4	0,1	0,4	0,6
Віброрейка СО- 47	Шт.	3	0,6	1,8	0,1	0,4	0,45
Штукатурно-затирочная машина	Шт.	2	0,5	1	0,1	0,4	0,25
Електрофарбоопульт СО- 61	Шт.	2	0,27	0,54	0,1	0,4	0,14
Компресор КСЭ- 6	Шт.	2	0,22	0,44	0,1	0,4	0,11
<i>Разом по розділу А</i>							335,8
<i>Б. Внутрішнє електроосвітлення.</i>							
Побутові приміщення	$\frac{100\text{м}}{2}$	2,92	0,6	1,752	0,8	1	1,4
Контора	$\frac{100\text{м}}{2}$	0,73	1,5	1,095	0,8	1	0,98
Склади	$\frac{100\text{м}}{2}$	1,53	0,3	0,46	0,35	1	0,16
<i>Разом по розділу б</i>							2,54
<i>В. Зовнішнє електроосвітлення.</i>							

Охоронне освітлення	1000 м ²	6,95	1	6,95	1	1	6,95
Робоче освітлення	1000 м ²	1,56	2,4	3,75	1	1	3,75
<i>Разом по розділу В</i>							<i>10,7</i>
<i>Всього потрібна потужність P1</i>							<i>349,04</i>
<i>Всього потужність P = 1.1 * P1</i>							<i>383,95</i>

Техніко-економічні показники.

Основними чинниками, які впливають на економічність планування і забудови житлових комплексів, є: доцільне використання території; правильний вибір будівлі для забудови; комплексність забудови. Ці чинники взаємозалежні, тому розглядати їх окремо можна тільки умовно.

Доцільне використання території житлових комплексів допускає правильно знайдене співвідношення площ, які відводяться під забудову будівлями і використовуваних під озеленення, спортивні майданчики і тому подібне при максимальній концентрації (щільність) забудови в межах норм.

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

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.

Таблиця 5.1 - Техніко-економічні показники

№ п/п	Найменування показника	Один. виміру.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва	дн/міс	$T_{кр}$	294/10
2	Кошторисна вартість, в т. ч. СМР	тис.грн.	$C_{общ}$ $C_{смп}$	20711,66 7846,55
3	Вартість 1 м ³ будівлі	тис.грн.		2433,8
4	Стоимость 1 м ² будівлі	тис.грн.		13554,8
5	Трудовитрати на об'єкті	чол-дн	$Q_{смп}$	7484,8
6	Витрати праці на 1 м ³ будівлі	чол-дн	q	0,88
7	Денне вироблення на одного робітника	тис.грн.	$B=C_{смп}/Q_{смп}$	2269,76
8	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	$K=N_{max}/N_{ср}$	1,47
9	Енергоозброєність робітника	кВт	E	5,33
10	Показники буд генплану.			
10.1	Довжина:		L	
	- - тимчасових доріг	км		0,22
	- - обгороджування	м		205
	- - інженерних комунікацій:			0,152
	- водопровід	км		0,73
	- каналізація			0,28
	- електромережа			
10.2	Площа забудови будівельного майданчика	100м ²	$S_{застр}$	17,63
10.3	Площа будівельного майданчика	100м ²	$S_{общ}$	47,4
10.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$k_{тер}=S_{застр}/S_{общ}$	50,2

6 РОЗРАХУНОК ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАХОДІВ

6.1 Значення та зміст організаційно-технічних рішень будівельного виробництва

Мета організаційно-технологічних рішень:

- виявити внутрівиробничі резерви,
- визначити шляхи та засоби підвищення технічного рівня будівельного виробництва,
- удосконалення організації будівництва,
- поліпшення виробничо-господарської діяльності будівельно-монтажних організацій (БМО).

План розвитку будівельно-монтажної організації необхідний для того, щоб встановити завдання з урахуванням використання резервів виробництва, втілення нової техніки, досягнень науки і передового досвіду.

Сприяючи реальному встановленню планових завдань, план ОТР являється необхідною умовою успішного виконання цих завдань, тому що визначає конкретні шляхи і засоби досягнення показників ефективного виконання БМР.

Таким чином, план ОТР БМО - це система засобів по підвищенню технічного рівня, вдосконаленню технології та організації будівельного виробництва, виробничо-господарської діяльності, які розробляються та впроваджуються з метою виявлення та використання резервів і успішного виконання завдань.

При розробці плану ОТР необхідно чітко визначити основний його напрямок. ОТР різноманітні та численні, але їх можна згрупувати за напрямками та характером заходів. Напрямки плану ОТР характеризують основні шляхи вдосконалення будівельного виробництва.

Напрямки плану ОТР не потрібно змішувати з формами проявлення ефективності.

Розглянемо деякі напрямки плану ОТР і форми проявлення їх ефективності.

Підвищення ступеня збірності. Заходи тут діляться на 3 групи:

- розширення сфери використання збірних конструкцій;
- укрупнення збірних конструкцій;
- підвищення заводської готовності.

Більша частина цих заходів залежить не від будівельно-монтажної організації, а від використовуваних проектів та підприємств, що постачають збірні елементи.

Підвищення рівня механізації будівельно-монтажних робіт. В цьому напрямку заходи групуються таким чином:

- використання будівельної механізації на найбільш складних та трудомістких роботах;
- перехід до комплексної механізації основних робіт;
- використання найбільш продуктивних та економічних машин.

Поліпшення (вдосконалення) організації та технології будівельного виробництва. Заходи цього напрямку діляться на наступні групи:

- своєчасна та комплексна підготовка виробництва, забезпечення доброякісною проектно-кошторисною і технологічною документацією, своєчасний відвід земельної ділянки, інженерна підготовка виробництва, розміщення заявок на обладнання, матеріали, транспорт;
- використання потокових методів виробництва;
- втілення нових технологічних процесів, передових методів виробництва, в т. ч. монтаж з транспортних засобів («з коліс»);
- спеціалізація районування будівельно-монтажній організації.

Вдосконалення матеріально-технічних заходів.

- вдосконалення комплектації будівель деталями і конструкціями, забезпечення комплектної поставки матеріалів відповідно графіка;

- вдосконалення форм зв'язку між постачальником та замовником;
- забезпечення відповідності сортів, марок, розмірів та якості матеріалів проектам, ТУ і стандартам, ДБНам;
- організація поставок на будови матеріалів (метал, скло, шпалери та інше), що не потребують розтину.

Ефективність деяких заходів відмічена в таблиці 5.1.

Вдосконалення транспортування, складання та збереження матеріальних ресурсів.

- забезпечення зберігання матеріалів і деталей при транспортуванні шляхом організації та контролю вантажно-розвантажувальних робіт, контейнерне та пакетне перевезення, збереження ресурсів;
- організація прийомки ресурсів по кількості та якості;
- забезпечення збереження в відповідності з установленими умовами.

Вдосконалення процесів використання будівельних машин.

Заходи, що сприяють вдосконаленню використання будівельної техніки можна розділити на дві групи:

Перша група – це заходи, які забезпечують зростання часу роботи машин та механізмів на протязі планового періоду (перехід на 2-х, 3-х змінну роботу, зменшення термінів монтажу та демонтажу, перебазування, технічного обслуговування та ремонту машин).

Друга група – це заходи, які забезпечують зростання продуктивності праці машин в одиницю часу їх роботи (оптимальний розподіл та розстановка по видах та типах споруд(об'єктів), однойменних машин, які мають різні основні параметри – вантажопідйомність, ємкість ковша, виліт стріли і др.), своєчасна підготовка фронту робіт, забезпечення матеріальними ресурсами, транспортом та інше.

Таблиця 6.1 - Напрямок плану ОТР та форми проявлення їх ефективності

№ п/п	Напрямок плану	Основні форми проявлення ефективності заходів						
		Скорочення тривалості (Т)	Зменшення трудомісткості (Q)	Зниження собівартості БМР по статтям				
				матеріали	заробітна платня.	експлуатація машин	інші витрати	Загальновиробничі витрати
1	Підвищення збірності	+	+	-	+	-	-	+
2	Підвищення рівня механізації	+	+	-	+	зростає	-	+
3	Вдосконалення рівня організації і технології.	+	+	+	+	+	+	+
4	Вдосконалення матеріально-технічних заходів	+	+	+	-	+	+	+
5	Вдосконалення транспортування будівельних матеріалів	-	-	+	-	-	-	-
6	Вдосконалення використання будівельних машин	+	+	-	-	+	-	+
7	Вдосконалення організації праці і заробітної плати.	+	+	-	-	-	-	+
	Інші ОТЗ							

Вдосконалення організації праці та заробітної плати. Заходи цього напрямку плану ОТР охоплюють наступні групи:

- створення комплексних бригад;
- запровадження акордної системи оплати праці.

Цей напрямок ОТР сприяє зростанню продуктивності праці, скороченню строків будівництва, відносному зменшенню числа виконавців, яких потребує плановий об'єм робіт, зменшення загальновиробничих витрат, пов'язаних з обслуговуванням робітників.

Розрахунок організаційно-технічних заходів (ОТЗ) по скороченню затрат праці, зростання продуктивності праці планується в відсотках до

фактично досягнутого рівня їх за минулий період. Тому і розрахунок ефективності заходів по скороченню (зменшенню, економії) затрат праці проводиться також в порівнянні з фактичним рівнем цих витрат за минулий період (час, термін).

Ефективність кожного ОТЗ необхідно визначати спочатку на одиницю того виду, комплексу робіт або конструктивного елемента об'єкта (споруди), при виконанні якого даний захід планується використати.[19-21].

Позначимо трудомісткість одиниці даного виду, комплексу робіт або конструктивного елемента об'єкта при виконанні раніше пропонованими методами (до використання проектом даного заходу) $Q_{пр}$, а при використанні планового (запропонованого) заходу - $Q_{пл}$.

Тоді зменшення трудомісткості одиниці робіт (конструктивного елемента) будівлі, яке досягається в результаті застосування даного заходу, E_1 складає:

$$E_1 = Q_{пр} - Q_{пл} \quad (6.1)$$

Загальне зменшення витрат праці в результаті здійснення даного заходу в плановому періоді $E_{пл}$ дорівнює добутку цієї величини на плановий об'єм планового заходу, тобто на фізичний об'єм робіт відповідного виду, при виконанні якого планується використати даний захід. Позначимо цей об'єм робіт через $V_{пл}$, одержимо

$$E_{пл} = E_1 \times V_{пл} \quad , \quad \text{або} \quad E_{пл} = (Q_{пр} - Q_{пл}) V_{пл} \quad (6.2)$$

Якщо загальний об'єм робіт, що необхідно виконати в плановому році БМО (в млн. грн.), позначимо як $O_{пл}$ та визначимо економію витрат праці в результаті використання даного заходу в розрахунку на 1 млн. грн. загального об'єму будівельно-монтажній організації, то

$$\frac{E_{пл}}{O_{пл}} = (Q_{пр} - Q_{пл}) \frac{V_{пл}}{O_{пл}} \quad (6.3)$$

Організаційно-технічні заходи, які плануються для реалізації на наступний рік могли в тому чи іншому об'ємі використовуватись в минулому році і забезпечували відповідну економію витрат праці.

Припустимо, що даний захід був реалізований в минулому разі при виконанні об'єму БМР відповідного виду $V_{\text{пр}}$, та загальною програмою (об'ємом) робіт власними силами (в млн. грн.) $O_{\text{пр}}$.

Загальна економія витрат праці, одержана в результаті здійснення заходів в минулому році $E_{\text{пр}}$ складає:

$$E_{\text{пр}} = (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) V_{\text{пр}},$$

а в розрахунку на 1 млн. грн. об'єму БМР вона виразиться формулою:

$$\frac{E_{\text{пр}}}{O_{\text{пр}}} = (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \frac{V_{\text{пр}}}{O_{\text{пр}}} \quad (6.4)$$

Економія витрат праці в плановому році при порівнянні з минулим роком в розрахунку на 1 млн. грн. об'єму БМР складає:

$$(Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \left(\frac{V_{\text{пл}}}{O_{\text{пл}}} - \frac{V_{\text{пр}}}{Q_{\text{пр}}} \right) O_{\text{пл}} \quad (6.5)$$

Ефективність всього комплексу ОТЗ по скороченню затрат праці E_Q визначається як сума результатів, одержаних від втілення кожного окремого заходу:

$$E_Q = \sum E_Q^i = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \left(\frac{V_{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} - \frac{V_{\text{пр}}}{Q_{\text{пр}}} \right) O_{\text{пл}}. \quad (6.6)$$

В практиці розрахунків ефективності ОТЗ можуть мати місце чотири характерних випадки.

1. Даний ОТЗ в минулому році не використовували (не застосовували), тобто $V_{\text{пр}} = 0$. В цьому випадку (6.6) прийме вид:

$$E_Q = (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) O_{\text{пл}}$$

2. Дані ОТЗ використовувались в минулому періоді, але передбачено його використати в плановому періоді в більшому обсязі ($V_{\text{пл}} > V_{\text{пр}}$), при цьому загальний обсяг робіт БМО залишається сталим ($O_{\text{пл}} = O_{\text{пр}}$).

Економія затрат праці складе:

$$E_Q = (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) (V_{\text{пл}} - V_{\text{пр}})$$

3. Розмір (об'єм) використання будівельно-технічних заходів та загальний об'єм БМО в плановому році дорівнюють відповідним показникам минулого періоду $V_{пл} = V_{пр}$, $Q_{пл} = Q_{пр}$. При цьому

$$\frac{V_{пл}}{O_{пл}} = \frac{V_{пр}}{O_{пр}} \quad \text{і} \quad E_Q = 0.$$

В даному разі в плановому році відсутня економія витрат праці при порівнянні з величиною цих витрат за минулий рік. Це не означає, що даний ОТЗ не дає економії затрат праці. Вона має місце в плановому періоді, але її розмір на 1 млн. грн. БМР (як і на всю виробничу програму) такий же, який мав місце в минулому році. Додаткової економії затрат праці не має.

4. Об'єм використання ОТЗ в плановому році зростає в такій же пропорції (ступені), що й загальний об'єм БМО ($V_{пл} > V_{пр}$; $Q_{пл} > Q_{пр}$), тобто

$$\frac{V_{пл}}{V_{пр}} = \frac{O_{пл}}{O_{пр}}$$

В даному разі $V_{пл} \cdot O_{пр} = V_{пр} \cdot O_{пл}$. Поділивши обидві частини цього рівняння на добуток $O_{пл} \cdot O_{пр}$, одержимо як у випадку 3

$$\frac{V_{пл}}{O_{пл}} = \frac{V_{пр}}{O_{пр}} \quad \text{і} \quad E_Q = 0.$$

Таким чином, зростання об'єму використання того чи іншого ОТЗ в плановому році із порівняння з минулим роком лише в міру зростання загального об'єму робіт БМО дає можливість тільки зберегти продуктивність праці на рівні, досягнутому в минулому році. В цьому випадку виробіток праці не зростає.

6.2 Визначення ефективності зведення будівлі зі застосуванням опалубочної системи FRAMAX

Розглянемо методику формування та розрахунку ефективності від втілення організаційно-технологічних рішень для розробленої технологічної карти на монтаж опалубочної системи FRAMAX. Вихідні дані та розрахунок наведені в таблицях 6.2 і 6.3. Технологічна карта на монтаж опалубочної системи розроблена у розділі 4

ОТЗ забезпечили економію затрат праці $\Delta Q = 128,76$ чол.- зм., а у відсотковому відношенні

$$\Delta Q = (128,76 : 431,05) \cdot 100 = 29,87\% \approx 30 \%$$

Розрахована економія затрат праці забезпечить зростання продуктивності праці

$$\Delta B = (100 \cdot \Delta Q) : (100 - \Delta Q) = (100 \cdot 29,87) : (100 - 29,87) = 42,59 \%$$

Таким чином, ОТЗ, що рекомендовані в технологічній карті, забезпечують як економію (зменшення) витрат праці, але в більший мірі зростання виробітку (ΔB).

Таблиця 6.2 - Калькуляція трудових витрат на виконання опалубочних робіт з використанням металевої опалубки.

№ п/п	Найменування (назва) робіт	§ ЄНіР	Норма часу чол-год	Один. виміру	Об'єм робіт	Трудо-місткість чол.-зм.	Склад ланки по нормам	
							професія	кільк.
1	2	3	4	6	7	8	10	11
1	Монтаж опалубки стін	4-1-37Б	2,13	м ²	53,42	14,2	Слюсар 4р 3р	1 1
2	Демонтаж опалубки стін	4-1-37Б	1,1	м ²	53,42	7,3	Слюсар 3р 2р	1 1
3	Монтаж опалубки перекриття	4-1-37В	0,89	м ²	1185	131,8	Слюсар 4р 3р	1 1
4	Демонтаж опалубки перекриття	4-1-37В	1,17	м ²	1185	173,3	Слюсар 3р 2р	1 1
5	Монтаж опалубки сходових майданчиків	4-1-37Б	0,89	м ²	405,3	45,18	Слюсар 4р 3р	1 1
6	Демонтаж опалубки сходових майданчиків	4-1-37Б	1,17	м ²	405,3	59,27	Слюсар 3р 2р	1 1
	Всього					431,05		

Таблиця 6.2 - Калькуляція трудових витрат на виконання опалубочних робіт з використанням опалубки FRAMAX.

№ п/п	Найменування (назва) робіт	§ ЄНіР	Норма часу чол-год	Один. виміру	Об'єм робіт	Трудо-місткість чол.-зм.	Склад ланки по нормам	
							професія	кільк .
1	2	3	4	6	7	8	10	11
1	Монтаж опалубки стін	4-1-34	0,25	м ²	53,42	1,67	Тесляр 4р 3р	1 1
2	Демонтаж опалубки стін	4-1-34	0,16	м ²	53,42	1,07	Тесляр 3р 2р	1 1
3	Монтаж опалубки перекриття	4-1-34	0,45	м ²	1185	66,7	Тесляр 4р 3р	1 1
4	Демонтаж опалубки перекриття	4-1-34	0,26	м ²	1185	38,5	Тесляр 3р 2р	1 1
5	Монтаж опалубки сходових майданчиків	4-1-34	0,25	м ²	405,3	12,7	Тесляр 4р 3р	1 1
6	Демонтаж опалубки сходових майданчиків	4-1-34	0,16	м ²	405,3	8,12	Тесляр 3р 2р	1 1
	Всього					128,76		

ВИСНОВКИ

1. Використання різних сучасних опалубних систем дає можливість підвищити технологічність будівельного процесу. При цьому терміни будівництва і його якість безпосередньо залежать від якості використовуваної опалубки. Тому украй важливо, щоб опалубні системи були надійними, міцними і довговічними і мали хороші механічні характеристики. Вони мають різне призначення. Від цього залежать вимоги, що пред'являються до прогинів, навантажень і точності їх виготовлення.

2. Ефективність опалубки визначається її здатністю видозмінюватися і підлаштовуватися до вимог об'єкту, а також легкістю і простотою зборки. Спосіб з'єднання і зборки компонентів і інші тонкощі у кожній торгової марки свої. Кожну систему виготовляють, керуючись розробками її фахівців.

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

5. Розглянута методика формування та розрахунку ефективності від втілення організаційно-технологічних заходів для зведення монолітних конструкцій автовокзалу в м. Приморську зі застосуванням опалубочної системи FRAMAX. Дає економію витрат праці $\Delta Q = 128,76$ чол.-зм., а у відсотковому відношенні - 30 %. Таким чином економія витрат праці забезпечить зростання продуктивності праці на 42,59 %.

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

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анпилов С.М. Опалубочные системы для монолитного строительства: учебное издание. Москва : Изд-во АСВ, 2005. 280 с.
2. Афанасьев А. А. Интенсификация работ по возведению зданий и сооружений из монолитного бетона. Москва : Стройиздат, 1990. 384 с.
3. Афанасьев А. А. Бетонные работы: учеб. для проф. обучения рабочих на пр-ве. 2-е изд., перераб. и доп. М. : Высш. шк., 1991. 288 с.
4. Гусаков А.А. Организационно–технологическая надежность строительного производства. Москва: Стройиздат, 1974. 252 с.
5. ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. – Київ. 2012. – 94 с. (Інформація та документація).
6. ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ. 2016. 52 с. (Інформація та документація).
7. ДСТУ Б В.2.8-41:2011. Опалубка для зведення монолітних бетонних і залізобетонних конструкцій. Класифікація і загальні технічні вимоги. [Чинний від 2012–12–01]. Київ., 2012. 13 с. (Інформація та документація).
8. ДСТУ-Н Б А.3.1-23:2013. Настанова щодо проведення робіт з улаштуванням ізоляційних, оздоблювальних, захисних покриттів стін, підлог і покрівель будівель і споруд. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013. 88 с. (Інформація та документація).
9. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ., 2010. 52 с. (Інформація та документація).
10. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ., 2015. 100 с. (Інформація та документація).

11. ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Київ., 2015. 28 с. (Інформація та документація).
12. ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляни робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ., 2013 98 с. (Інформація та документація).
13. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожеж. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011–10–01]. Київ. 2011. 127 с. (Інформація та документація).
14. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. - (Інформація та документація).
15. Красный Д. Ю., Красный Ю. М. Обеспечение качества при возведении зданий и сооружений из монолитного железобетона. Екатеринбург: «Центр качества строительства», 2003. 448 с.
16. Кузнецов Ю.П. Проектирование железобетонных работ. Киев: Вища школа., 1991. 280 с.
17. Одинцов В.П. Справочник по разработке проекта производства работ. Киев: Будівельник, 1982. 183 с.
18. Олейник П. П. Организация строительного производства. Москва: Изд-во АСВ, 2010. 576 с.
19. 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.
20. Павлов І.Д., Радкевич А.В. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : Для студ. ЗДІА : навч. посібник.; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2003. 170 с.
21. Павлов И. Д. Модели управления проектами: Учеб. пос. Запорожье: ЗГИА, 1999. – 316 с.

22. Справочник по технологии строительного производства справочник / под ред. В. П. Сабалдырь. Киев : Будівельник, 1985. 215 с.
23. Строительство и реконструкция зданий и сооружений городской инфраструктуры. Том1. Организация и технология строительства/ под общ. ред. В. И. Теличенко. Москва : Изд-во АСВ, 2009. 520 с.
24. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Менайлюка.-К.:Освіта України, 2010.549 с.
25. Современные технологии в строительстве: учебник для студ.высш.учеб.заведен./под ред. А.И. Менайлюка. Киев : Освіта України, 2010. 549 с.
26. Снежко А.П., Батурич Г.М. Технология строительного производства. Курсовое и дипломное проектирование. Киев: Вища школа., 1991 200 с.
27. Технологія монтажу будівельних конструкцій: Навчальний посібник/ за ред. В.К. Черненко. Київ: 2010 372 с.
28. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. В.К. Чернетка, М.Г. Ярмолена. Київ: Вища шк., 2002. 430 с.
29. Технологія будівельного виробництва практикум. навч. посібник для вnz / за ред. М. Г. Ярмоленко. Київ : Вища школа, 2007. 207 с.
30. Технология строительного производства: учебник для вузов/ за ред. С.С. Атаев, Н.Н. Данилов, Б.В. Прыкин и др. Москва: Стройиздат, 1984. 59 с
31. Технология строительного производства /под общ. ред. О.О. Литвинова и Ю.А. Белякова. Киев: Вища шк.,1984. 479с.
32. Технология строительного производства справочник / под ред. С.Я. Луцкий, С. С. Атаев. Москва : Высшая школа, 1991 384 с.