

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: **Півищення ефективності зведення будівлі за рахунок
втлення організаційно-технологічних заходів**

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

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

Нажі Ільясс

(прізвище та ініціали)

Керівник проф., д.т.н. Павлов І.Д.
осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали

Рецензент доц., к.т.н. Полтавець М.О.
осада, вчене звання, науковий ступень, прізвище та ініціали

Запоріжжя
2019

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет Будівництва та цивільної інженерії
Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти другий магістрський 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)

Назі Ільясс
(прізвище, ім'я по батькові)
Тема роботи (проекту) Підвищення ефективності зведення будівлі
за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів

Рівень роботи Павлов І.Д., проф., д.т.н.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
Затвержені наказом ЗНУ від " 10 " 09 2019 року № 1542 - с
Строк подання студентом роботи 06 січня 2020 р.
Вихідні дані до роботи архітектурно-планувальні рішення будівлі яка проектується,
інженерно-геологічні умови, конструктивно-технологічні рішення зведення будівлі,
науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література

міст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Основні поняття організаційно-технологічного проектування, підготовка будівельного
виробництва її види та рівні, проектування архітектурно-планувальних рішень
проекту, розрахунок конструктивних рішень проекту, проектування та розрахунок
організаційно-технологічні рішення проекту, визначення ефективності,
основні питання охорони праці і охорони навколишнього середовища
Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
ступ, основні питання дослідження, проектування архітектурно-конструктивних рішень
проекту, проектування організаційно-технологічних рішень проекту, розрахунок
ефективності організаційних рішень

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підписи завдання видав
Розділ 1	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 2	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 3	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 4	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 5	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 6	Павлов І.Д., д.т.н.. проф.	
Розділ 7	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 роботи
1.	Дослідження організації та змісту організаційно-технологічного проектування та розрахунок архітектурно-технологічних рішень будівельного виробництва	30.09.2019
2.	Проектування і конструктивних рішень проекту та розрахунок архітектурно-технологічних рішень проекту будівництва	21.10.2018
3.	Проектування та розрахунок організаційно-технологічних рішень проекту будівництва	
4.	Визначення ефективності зведення будівлі	11.11.2019
5.	Розрахунок пакету інвесторської кошторисної документації. Питання охорони праці і промислової безпеки при будівництві об'єкту.	31.12.2019
6.	Оформлення та підготовка до захисту	06-12.01.2020

Студент
Керівник роботи
Нормоконтроль пройдено

(підпис)
Нажі Ільїн
(прізвище та ініціали)

(підпис)
Павлов І.
(прізвище та ініціали)

(підпис)
Данкевич
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Нажі Ільясс. Підвищення ефективності зведення будівлі за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів.

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

Розглянуті основні питання пов'язані з організацією будівельного виробництва, визначені види та рівні підготовки будівництва. Проведено аналіз організаційно-технологічних принципів будівельного виробництва при інженерної підготовки будівельних площадок.

Визначені та розраховані архітектурно-конструктивні рішення проекту будівництва. Розроблені заходи, що забезпечують спорудження і здачу в експлуатацію об'єкту будівництва в проектні терміни, з високою якістю і мінімальними грошовими, трудовими і матеріальними витратами за рахунок впровадження потокової організації будівництва, що забезпечує високу продуктивність праці, ефективне використання засобів механізації, безперервне і рівномірне споживання ресурсів.

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: БУДІВНИЦТВО, ТРУДОМІСТКІСТЬ, ВИТРАТИ, ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ, ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Список публікацій магістранта:

1. Нажі Ільясс. Підвищення ефективності зведення будівлі за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів. *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 74.

ABSTRACT

Naji Ilyass Improving the efficiency of the construction of the building through the implementation of organizational and technological measures.

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

The main issues related to the organization of construction production are considered, the types and levels of preparation for construction are determined. The analysis of the organizational and technological principles of construction in the engineering preparation of construction sites.

The architectural and structural solutions of the construction project are defined and calculated. Measures have been developed that ensure the construction and commissioning of the construction project on a project basis, with high quality and minimal cash, labor and material costs due to the introduction of flow-based organization of construction, provides high labor productivity, efficient use of means of mechanization, continuous and even consumption of resources.

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

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

Keywords: CONSTRUCTION, LABOR CONSUMPTION, COSTS, TECHNOLOGICAL SOLUTIONS, ORGANIZATIONAL AND TECHNOLOGICAL ACTIVITIES, EFFICIENCY.

List of postgraduate publications:

1. Нажи Ильясс. Підвищення ефективності зведення будівлі за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів. *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 74.

АНОТАЦИЯ

Нажи Ильясс. Повышение эффективности возведения здания за счет реализации организационно-технологических мероприятий.

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

Рассмотрены основные вопросы, связанные с организацией строительного производства, определены виды и уровни подготовки строительства. Проведен анализ организационно-технологических принципов строительного производства при инженерной подготовке строительных площадок.

Определены и рассчитаны архитектурно-конструктивные решения проекта строительства. Разработаны мероприятия, обеспечивающие строительство и сдачу в эксплуатацию объекта строительства в проектные сроки, с высоким качеством и минимальными денежными, трудовыми и материальными затратами за счет внедрения поточной организации

строительства, обеспечивает высокую производительность труда, эффективное использование средств механизации, непрерывное и равномерное потребления ресурсов.

Выполненный 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: СТРОИТЕЛЬСТВО, ТРУДОЕМКОСТЬ, ЗАТРАТЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ, ОРГАНИЗАЦИОННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Список публікацій магістранта:

1. Нажі Ільясс. Підвищення ефективності зведення будівлі за рахунок втілення організаційно-технологічних заходів. *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 74.

ЗМІСТ

стр.

ВСТУП.....	
1. ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ.....	
1.1 Підготовка будівельного виробництва її види та рівні.....	
1.2 Мета і завдання різних видів підготовки будівництва.....	
1.2.1 Склад, структура та призначення проекту організації будівництва.....	
1.2.2 Проект виробництва робіт, склад, структура та призначення	
1.3 Значення та зміст організаційно-технічних рішень будівельного виробництва	
2. ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
2.1 Загальна частина.....	
2.2 Проектування архітектурно-планувальних рішень.....	
2.3 Розрахунку пальового фундаменту.....	
3. ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
3.1 Технологічна карта на виконанні монтажних робіт промислової будівлі.....	
4. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВЕДЕННЯ КАРКАСУ ЗА РАХУНОК ВТІЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ.....	
4.1 Методика формування організаційно-технологічних заходів і розрахунок їх ефективності.....	
5. ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ.....	
5.1 Організація будівництва.....	
5.2 Проектування бюджету об'єкту.....	

6. РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕСТИТОРСЬКОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	
6.1 Загальні положення.....	
6.2 Локальний кошторисний розрахунок на будівельно-монтажні роботи.....	
6.3 Об'єктний кошторис.....	
6.4 Зведений кошторисний розрахунок.....	
6.5 Техніко-економічні показники зведеного об'єкту.....	
7. ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА.....	
7.1 Загальні положення.....	
7.2 Розрахункова частина.....	
ВИСНОВКИ.....	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Науково-технічний прогрес і ринкова економіка значно підвищили вимоги до ефективності технологічного проектування будівельного виробництва в різних природно-кліматичних, у тому числі і проектних розробок організаційно-технологічних рішень по інженерній підготовці території будівельних майданчиків промислових підприємств.

Процес спорудження промислових об'єктів залежить від багатьох чинників, дії яких проявляються при організації і технології будівельного виробництва. До цих чинників слід віднести: технологічність проектних рішень (мала кількість технологічних операцій; зниження рівня важких робіт, що виконуються вручну; використання інноваційних рішень); забезпечення комплексної документації в терміни, що дозволяють розробити і вирішити усі питання інженерної підготовки будівництва (проект виробництва робіт, розміщення замовлень і заявок і так далі); висока заводська готовність конструкцій, деталей, виробів, що скорочує об'єми робіт, що виконуються на майданчику; ритмічне і комплектне постачання усіх необхідних ресурсів; інтенсивне використання сучасних високопродуктивних машин і устаткування; безперервне підвищення кваліфікації робочих і інженерних кадрів; раціональне поєднання професій; усебічне використання організаційних і технічних засобів наукової організації праці. Розробка методів аналізу організаційних і технологічних показників будівельного виробництва з урахуванням вказаних чинників дозволить підвищити організаційно-технологічну надійність спорудження об'єктів в задані терміни з використанням певної кількості ресурсів.

Постійне ускладнення техніки і технології будівельного виробництва, а також пов'язане з ним ускладнення процесу організації будівництва, роблять вибір ефективного рішення надзвичайно важким. Вихід з цього положення при рішенні багатьох завдань організації і технології будівельного

виробництва полягає в застосуванні математичних методів і моделей. Впровадження сучасних технологій при спорудженні промислових об'єктів обумовлює розробку методів оцінки організаційних і технологічних показників на усіх етапах будівництва.

Метою магістерської роботи: підвищення ефективності зведення будівлі та визначення зменшення витрат, та зростання виробітку при зведенні залізобетонного каркасу промислової будівлі.

Об'єктом дослідження – технологія і організація виконання робіт зведення залізобетонного каркасу.

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:**

- визначити основні види та рівні підготовки будівельного виробництва;
- проаналізувати організаційно-технологічні принципи будівельного виробництва при інженерної підготовки будівельних площадок;
- визначити та розрахувати архітектурно-конструктивні рішення відповідно інженерно геологічних умов будівництва.
- розробити заходи, що забезпечують спорудження і здачу в експлуатацію об'єкту будівництва в проектні терміни, з високою якістю і мінімальними грошовими, трудовими і матеріальними витратами за рахунок впровадження потокової організації будівництва, що забезпечує високу продуктивність праці, ефективне використання засобів механізації, безперервне і рівномірне споживання ресурсів.
- розрахувати ефективність від втілення організаційно-технологічних заходів.
- розрахувати пакет інвесторської кошторисної документації та визначити основні техніко-економічні показники будівництва.

Наукова новизна: використані методи проектування технологічних процесів будівельного виробництва при зведенні залізобетонного каркасу, забезпечуючи системотехнічну ув'язку функціональних підсистем і інформаційно-аналітичних задач організаційно-технологічного проектування.

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, семи розділів, виводів, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає ___ сторінок тексту, у тому числі ___ рисунки, ___ таблиць. Список використаних джерел містить 42 найменувань

1 ДОСЛІДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЕКТУВАННЯ

1.1 Підготовка будівельного виробництва її види та рівні

Найважливіший етап створення продукції будівництва у вигляді закінчених будівництвом будівель і споруд це підготовка будівництва взагалі і будівельного виробництва зокрема. Підвищена увага до завдань підготовки викликана новими економічними умовами, складнішими проектними рішеннями об'єктів, необхідністю координації діяльності великої кількості учасників, що у свою чергу зажадало виділення підготовки в самостійну функцію, яка повинна реалізовуватися фахівцями відповідних структурних підрозділів.

Підготовка будівництва охоплює великий круг питань і практично усіх учасників будівництва, і чим ретельніше, грамотне, надійніше вона виконана, тим менше виникатиме непогоджень різного роду в процесі будівництва.

Як показала практика, ефект від застосування грамотних організаційно-технічних рішень очевидний - скорочуються терміни будівництва, забезпечується надплановий прибуток за рахунок дострокового введення, зниження частини накладних витрат, додатково виконаних об'ємів робіт за скорочений час на інших об'єктах і інших чинників.

Проте сама по собі підготовка, навіть сама грамотна, вимагає:

- громадського обговорення розроблених документів. Така практика повинна підвищити відповідальність розробників за рішення, що приймаються, і в процесі обговорення виявити невраховані в ході розробки необхідних організаційно-технологічних документів які або нюанси;

- неухильного і жорсткого контролю керівниками і виконавцями рішень, закладених в розроблені документи підготовки;

- обов'язкового відображення такого підходу у відповідних нормативних документах.

Єдина система підготовки виробництва виділяє наступні види підготовок: загальна підготовка, підготовка будівельної організації, підготовка до будівництва окремого об'єкту, підготовка до виконання окремого будівельного процесу. Кожна з них (таблиця 1.1) має свою мету, вирішує свої специфічні завдання, реалізується відповідним кругом виконавців.

У теж час усі види підготовок взаємозв'язані між собою, оскільки підготовка нижчого рівня управління є елементом підготовки більш високого рівня управління.

Здавалося б, якщо є розроблений проектувальниками проект майбутньої будівлі, то цього хвилі досить для здійснення будівництва. Проте це не зовсім так. Будь-яке будівельне креслення (наприклад - план типового поверху, фасад, розрізи і так далі) показує, як повинні виглядати та або інша конструкція, або частина будівлі після завершення робіт, або усього будівництва. Але, практично, жодне креслення не показує, в якому порядку слід виконувати роботу, або взагалі здійснювати будівництво об'єкту. В той же час зрозуміло, що на практиці усі роботи технологічно пов'язані між собою і організаційно залежать один від одного.

Сучасне будівництво важко уявити собі без обгороджування, кранів веж, складів, тимчасових доріг, споруд і інженерних комунікацій і інших тимчасових об'єктів будівельного господарства, тобто без будівельного майданчика, а розміщення об'єктів будівельного господарства найтіснішим чином пов'язане з характером виконуваних робіт, послідовністю їх виконання.

Таким чином, до початку будівництва необхідно зрозуміти, виявити і врахувати зв'язки і залежності робіт один від одного, врахувати можливий вплив їх на організацію будівництва - це і є організаційно-технологічне проектування.

Таблиця 1.1 - Коротка характеристика видів підготовки будівельного виробництва.

№ п/ п.	Рівень управління	Види підготовки виробництва	Мета підготовки виробництва	Основні організації виконавці	Перелік основних документів підготовки
1	Будівельна галузь	Загальна підготовка	Забезпечення нормальних умов функціонування будівельної галузі.	Державні органи управління, будівельне міністерство, міністерство юстиції, наукові організації.	Закони, постанови, інструкції, що регулюють взаємовідносини учасників будівництва.
2	Будівельний підрозділ	Підготовка будівельної організації	Створення умов і розробка заходів для рівномірної, ритмічної роботи будівельної організації і виконання умов контрактів.	Організації замовники, підрядні і субпідрядні організації, проектувальники, організації постачальники будівельних матеріалів, конструкцій, устаткування.	Концепції розвитку підприємства. Контракти із замовниками. Проект організації робіт будівельного підрозділу (ППР).
3	Окремий об'єкт	Підготовка до будівництва окремого об'єкту	Створення умов і розробка заходів для нормального будівництва об'єкту і введення його в експлуатацію в нормативні терміни, або терміни, передбачені контрактом.	Проектні організації, замовники, підрядні і субпідрядні організації, органи влади, організації постачальники будівельних матеріалів, конструкцій, устаткування.	Початково-дозвільні документи, ПДД в т.ч. (ПОБ), ПВР, контракти.
4	Окрема робота	Підготовка до виконання окремого будівельного процесу	Створення умов і розробка заходів для виконання даної роботи в терміни, передбачені календарним планом.	Підрядна організація.	Технологічні карти та карти трудових процесів.

Завданням організаційно-технологічного проектування є також визначення загальних термінів будівництва, тривалості виконання окремих робіт, розрахунок потреби в трудових ресурсах, в матеріально-технічних ресурсах, проектування технології виконання будівельних робіт і інші завдання.

Таким чином, на етапі підготовки до будівництва край важливо грамотно і точно скласти усю необхідну організаційно-технологічну документацію (ОТД), в якій і мають бути передбачені і створені умови для реалізації поставлених завдань. Нові інформаційні технології дозволяють цю працю автоматизувати і, як наслідок, помітно полегшити і прискорити.

Нині основними видами ОТД є проект організації будівництва (ПОБ), проект виробництва робіт (ПВР), проект організації робіт будівельного підрозділу, склад і зміст яких повинні відповідати нормативним вимогам. Також до ОТД відносять і інші документи, що містять правила і рішення по організації і технології будівельного виробництва, розроблені, погоджені і затверджені в установленому порядку.

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», здійснення будівельно-монтажних робіт забороняється без затверджених ПВР і ПОБ. Не допускається відступ від рішень проектів організації будівництва і проектів виробництва робіт без узгодження з розробниками.

1.2 Мета і завдання різних видів підготовки будівництва

Загальна підготовка повинна вирішувати питання, які упорядковують і регулюють у рамках ухвалених законів і постанов взаємовідношення між усіма організаціями учасниками створення продукції будівництва.

Одним з потужних чинників контролю за дотриманням основними учасниками створення продукції договірних умов є громадська думка і засоби масової інформації (як джерело зворотного зв'язку), міністерство юстиції, правоохоронні органи.

Підготовка будівельного виробництва на рівні будівельного підрозділу розпочинається з формування концепції розвитку підприємства, де має бути відбите і враховане: довгострокове страхування підприємства; збереження його незалежності; отримання відповідних дивідендів; безперервний необхідний ріст підприємства; фінансування росту; збереження фінансової рівноваги; закріплення досягнутого прибутку.

Позитивне рішення цієї задачі багато в чому зумовить і забезпечить гарантовану зайнятість трудових ресурсів, понизить плінність кадрів, підвищить прибутковість підприємства.

Основним документом підготовки, що дозволяє ясно представляти перспективи рівномірності, ритмічності і завантаження виробничих колективів являється календарний план роботи будівельної організації у вигляді розкладу руху бригад у складі проекту організації робіт (ПОБ) будівельної організації, що розробляється з урахуванням концепції розвитку виробництва.

При підготовці будівельної організації повинна розроблятися, як правило, документація по організації робіт на річну або дворічну програму з ув'язкою по термінах будівництва і забезпеченні трудовими і матеріально-технічними ресурсами усіх об'єктів.

Підготовка до будівництва окремого об'єкту полягає в створенні умов і розробці заходів, що забезпечують рівномірне і потокове будівництво об'єкту і введення його в експлуатацію в нормативні терміни, або терміни, передбачені контрактом.

У рішенні цієї найважливішої для народного господарства задачі бере участь велика кількість різних організацій : проектні організації, замовники, підрядні і субпідрядні організації, органи влади, організації постачальники будівельних матеріалів, конструкцій, устаткування і інші організації.

В цілому для реалізації кінцевої мети - введення об'єкту в експлуатацію готується величезна кількість всіляких дозвільних, підготовчих, фінансових і інших документів за підготовку яких відповідають багато організацій.

Основне навантаження в підготовці до будівництва об'єкту лягає на замовника і генерального підрядника. Основні документи - це ПОБ і ПВР.

Підготовка до виконання комплексних процесів або окремих робіт охоплює безліч питань, основні з яких:

- як виконувати роботу;
- у якій послідовності;
- хто виконуватиме;
- за який час має бути виконана робота;
- які потрібні матеріально-технічні ресурси для виконання роботи.
- які вимоги до якості виконання роботи.

Мета підготовки - створення умов і розробка заходів для виконання даної роботи в терміни, передбачені календарним планом.

Основними документами, що регулюють виконання даного процесу і дають відповідь на поставлені питання являються - технологічні карти або карти трудових процесів.

1.2.1 Склад, структура та призначення проекту організації будівництва

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівельного виробництва», ПОБ - проект організації будівництва, це документація, в якій укрупнено вирішуються питання раціональної організації будівництва усього комплексу об'єктів цього будівельного майданчика.

Проект організації будівництва (ПОБ) є обов'язковим документом, що розробляється, як правило, проектними організаціями.

Початковими матеріалами для розробки ПОБ є:

- техніко-економічні розрахунки, що обґрунтовують господарську і економічну доцільність будівництва об'єкту, завдання на проектування;
- матеріали інженерних досліджень;
- об'ємно-планувальні і конструктивні рішення будівлі;

- технологічні схеми основного виробництва;
- документи, що встановлюють терміни будівництва;
- узгодження з відповідними організаціями по застосуванню матеріалів, конструкцій, виробів, забезпеченню будівництва електроенергією, водою, газом і іншими ресурсами;
- зведення про умови постачання;
- інша інформація.

Склад і зміст проектів організації будівництва:

Проект організації будівництва об'єкту повинен розроблятися на повний об'єм будівництва, передбачений проектом (робочим проектом).

При будівництві об'єкту по чергах проект організації будівництва на першу чергу повинен розроблятися з урахуванням здійснення будівництва на повний розвиток.

До складу проекту організації будівництва включаються:

а) календарний план будівництва, в якому визначаються терміни і черговість будівництва основних і допоміжних будівель і споруд, технологічних вузлів і етапів робіт, пускових або містобудівних комплексів з розподілом капітальних вкладень і об'ємів будівельно-монтажних робіт по будівлях і спорудах і періодах будівництва. На підставі календарного плану будівництва складається графік виробництва будівельно-монтажних робіт по будівництву. Календарний план на підготовчий період складається окремо (з розподілом об'ємів робіт по місяцях);

б) будівельні генеральні плани для підготовчого і основного періодів будівництва з розташуванням постійних будівель і споруд, місць розміщення тимчасових об'єктів будівельного господарства, використовуваних для забезпечення нормальних соціально-побутових умов для робітників на будівельному майданчику, а так само створення нормальних умов для виробництва робіт. У випадках, коли організаційними і технічними рішеннями охоплюється територія за межами майданчика, розробляється також ситуаційний план будівництва з розташуванням підприємств

матеріально-технічної бази і кар'єрів, житлових селищ, зовнішніх шляхів і доріг (з вказівкою їх довжини і пропускної спроможності), станцій примикання до шляхів МПС, річкових і морських причалів, ліній зв'язку і електропередачі, з транспортними схемами постачання будівельних матеріалів, конструкцій, деталей і устаткування, з нанесенням меж території об'єкту, що зводиться, і ділянок існуючий будівлі і споруда, що примикають до неї, вирубування ліс, ділянка, тимчасово відводиться для потреба будівництва;

в) організаційно-технологічні схеми, що визначають оптимальну послідовність зведення будівель і споруд з вказівкою технологічної послідовності робіт;

г) відомість об'ємів основних будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт, визначених проектно-кошторисною документацією, з виділенням робіт по основних будівлях і спорудах, пускових або містобудівних комплексах і періодах будівництва;

д) відомість потреби у будівельних конструкціях, виробках, матеріалах і устаткуванні з розподілом по календарних періодах будівництва, що складається на об'єкт будівництва в цілому і на основні будівлі і споруди виходячи з об'ємів робіт і діючих норм витрати будівельних матеріалів;

е) графік потреби в основних будівельних машинах і транспортних засобах по будівництву в цілому, складений на основі фізичних об'ємів робіт, об'ємів вантажоперевезень і норм вироблення будівельних машин і засобів транспорту. У графіці має бути врахована потреба в автобусах або спеціально обладнаних транспортних засобах для перевезення людей до об'єктів будівництва, розташованих поза сферою обслуговування мережі громадського транспорту;

ж) графік потреби в кадрах будівельників по основних категоріях, складений на основі нормативної трудомісткості будівництва об'єкту і об'ємів будівельно-монтажних робіт по основних організаціях, що беруть участь у будівництві, з урахуванням планових норм вироблення на одного

працюючого цих організацій, включаючи працівників обслуговуючих і інших господарств;

з) пояснювальна записка, що містить :

- характеристику умов будівництва;

- обґрунтування методів виробництва і можливість поєднання будівельних, монтажних і спеціальних будівельних робіт, що у тому числі виконуються в зимових умовах, з вказівкою термінів виконання робіт сезонного характеру, а також технічні рішення по зведенню складних будівель і споруд;

- при необхідності дані про терміни виконання, об'ємах геодезичних робіт і потреби в матеріальних і трудових ресурсах для їх виконання;

заходи по виконанню робіт вахтовим методом;

- вказівки про методи здійснення інструментального контролю за якістю споруд;

- заходи по охороні праці;

- умови збереження природного довкілля;

- обґрунтування потреби в основних будівельних машинах, механізмах, транспортних засобах, електричній енергії, парі, воді, кисні, ацетилені, стислому повітрі, а також тимчасових будівлях і спорудах з рішенням по набору мобільних (інвентарних) будівель і споруд і вказівкою прийнятих типових проектів;

- перелік основних будівельних організацій з характеристикою їх виробничої потужності;

- обґрунтування розмірів і оснащення майданчиків для складування матеріалів, конструкцій і устаткування, а також рішення по переміщенню ваговитого устаткування негабаритних і укрупнених будівельних конструкцій;

- перелік спеціальних допоміжних споруд, пристосувань, пристроїв і установок, а також складних тимчасових споруд і мереж, робочі креслення

яких повинні розроблятися проектними організаціями у складі робочих креслень для будівництва об'єкту;

- вимоги, які мають бути враховані в робочих кресленнях у зв'язку з прийнятими в проекті організації будівництва методами зведення будівельних конструкцій і монтажу устаткування;

- обґрунтування потреби у будівельних кадрах, житлі і соціально-побутовому обслуговуванні будівельників;

- обґрунтування прийнятої тривалості будівництва об'єкту відповідно ДСТУ Б А.3.1-22:2013 «Визначення тривалості будівництва».

1.2.2 Проект виробництва робіт, склад, структура та призначення

Проект виробництва робіт (ПВР) - документація, в якій детально опрацьовуються питання раціональної технології і організації будівництва конкретного об'єкту.

Початковими матеріалами для розробки ПВР є:

- завдання на розробку ПВР, якщо його не розробляє сама підрядна організація;

- проект організації будівництва;

- проектно-кошторисна документація по об'єкту;

- умови постачання матеріалів, конструкцій, виробів, використання будівельних машин, забезпечення кадрами і іншими ресурсами;

- рекогносцирування місцевості майбутнього будівництва, або обстеження будівель і споруд при реконструкції;

- інформація про можливих субпідрядників.

Проект виробництва робіт (ПВР) в залежності особливостей об'єкту, з урахуванням інтересів замовника і інших чинників може розроблятися на будівництво будівлі, комплексу об'єктів або зведення їх окремих частин.

До складу проекту виробництва робіт на зведення будівлі, споруди або його частини (вузла) включаються:

а) календарний план виробництва робіт по об'єкту або комплексний мережевий графік, в яких встановлюються послідовність і терміни виконання робіт з максимально можливим їх поєднанням, а також нормативний час роботи будівельних машин, визначається потреба в трудових ресурсах і засобах механізації, виділяються етапи і комплекси робіт, що доручаються бригадам (у тому числі працюючим по методу бригадного підряду) і визначається їх кількісний, професійний і кваліфікаційний склад;

б) будівельний генеральний план з вказівкою: меж будівельного майданчика і видів її обгороджувань, діючих і тимчасових підземних, наземних і повітряних мереж і комунікацій, постійних і тимчасових доріг, схем руху засобів транспорту і механізмів, місць установки будівельних і вантажопідійомних машин з вказівкою шляхів їх переміщення і зон дії, розміщення постійних будівель і споруд, що будуються і тимчасових, місць розташування знаків геодезичної разбивочної основи, небезпечний зони, шлях і засіб підйом працюючий на робочий ярус (поверхи), а також прохід у будівля і споруда, розміщення джерело і засіб енергозабезпечення і освітлення будівельний майданчик з вказівка розташування заземляючий контур, місце розташування пристрій для видалення будівельний сміття, майданчик і приміщення складування матеріал і конструкція, майданчик укрупненої зборка конструкція, розташування приміщення для санітарно-побутовий обслуговування будівельник, питний установка і місце відпочинок, а також зона виконання робота підвищений небезпека;

в) графіки вступу на об'єкт будівельних конструкцій, виробів, матеріалів і устаткування з даними про вступ цих ресурсів по кожній підрядній бригаді і з додатком відомостей (за наявності служби виробничо-технологічної комплектації - уніфікованої документації по технологічній комплектації) комплектувань, а у випадках будівництва комплектно-блоковим методом - графіки комплектного постачання блоків;

г) графіки руху робочих кадрів по об'єкту і основних будівельних машин по об'єкт.

д) технологічні карти (схеми) на виконання окремих видів робіт з включенням схем операційного контролю якості, описом методів виробництва робіт, вказівкою трудовитрат і потреби в матеріалах, машинах, оснащенні, пристосуваннях і засобах захисту працюючих, а також послідовності демонтажних робіт при реконструкції підприємств, будівель і споруд;

е) рішення по виробництву геодезичних робіт, розміщення знаків, що включають схеми, для виконання геодезичних побудов і вимірів, а також вказівки про необхідну точність і технічні засоби геодезичного контролю виконання будівельно-монтажних робіт;

ж) рішення по техніці безпеки;

з) заходи по виконанню робіт методом наскрізного потокового бригадного підряду, складені на основі даних, наявних в робочих кресленнях, погоджені з субпідрядними організаціями і включаючи графіки роботи госпрозрахункових бригад генеральних підрядних і субпідрядних організацій, склади технологічних комплектів технічних засобів оснащення бригад;

и) заходи по виконанню, у разі потреби, робіт вахтовим методом, роботи, що включають графіки, режими праці і відпочинку і склади технологічних комплектів оснащення бригад;

к) рішення по прокладенню тимчасових мереж водо-, тепло- і енергопостачання і освітлення (у тому числі аварійного) будівельного майданчика і робочих місць з розробкою, при необхідності, робочих креслень підведення мереж від джерел живлення;

л) переліки технологічного інвентарю і монтажного оснащення, а також схеми стропування вантажів;

м) пояснювальна записка, що містить усі розрахунки до календарному плану, будівельному генеральному плану, технологічним картам.

1.3 Значення та зміст організаційно-технічних рішень будівельного виробництва

Організаційно-технологічні рішення це рішення системи задач, необхідних для оптимізації організацій і технологій будівельного виробництва по заданому критерію, комплекс організаційних, технічних і технологічних заходів, реалізація яких забезпечує досягнення кінцевого результату – ввід та дія об'єкту в установлені строки при потрібній якості [5].

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 технологій 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

напрямами 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 1.2.

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.

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

- створення комплексних бригад;
- упровадження 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.

Таблиця 1.2 - 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 плата.	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							

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 елементу об'єкта (споруди), при виконанні якого даний захід планується використати.

Позначимо трудомісткість одиниці даного виду, комплексу робіт або конструктивного елемента об'єкта при виконанні раніше запропонованими 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:

$$E_1 = Q_{пр} - Q_{пл} \quad (1.1)$$

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

$$E_{пл} = E_1 \times V_{пл} \quad , \quad \text{або} \quad E_{пл} = (Q_{пр} - Q_{пл}) V_{пл} \quad (1.2)$$

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

$$\frac{E_{пл}}{O_{пл}} = (Q_{пр} - Q_{пл}) \frac{V_{пл}}{O_{пл}} \quad (1.3)$$

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:

$$\frac{E_{\text{пр}}}{O_{\text{пр}}} = (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \frac{V_{\text{пр}}}{O_{\text{пр}}} \quad (1.4)$$

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

$$(Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \left(\frac{V_{\text{пл}}}{O_{\text{пл}}} - \frac{V_{\text{пр}}}{Q_{\text{пр}}} \right) O_{\text{пл}} \quad (1.5)$$

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

$$E_Q = \sum E_Q^i = \sum_{i=1}^n (Q_{\text{пр}} - Q_{\text{пл}}) \left(\frac{V_{\text{пл}}}{Q_{\text{пл}}} - \frac{V_{\text{пр}}}{Q_{\text{пр}}} \right) O_{\text{пл}}. \quad (1.6)$$

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.

.

2 ПРОЕКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

2.1 Загальна частина

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

У сучасному розумінні архітектура - це мистецтво проектувати і будувати будівлі, споруди і їх комплекси. В той же час, створення архітектури вимагає значних витрат громадської праці і часу. Тому в круг вимог, що пред'являються до архітектури разом з функціональною доцільністю, зручністю і красою входять вимоги технічної доцільності і економічності. Окрім раціонального планування приміщень, що відповідає тим або іншим функціональним процесам зручність усіх будівель забезпечується правильним розподілом сходів, ліфтів, розміщенням устаткування і інженерного обладнання (санітарні прилади, опалювання, вентиляція). Таким чином, форма будівлі багато в чому визначається функціональною закономірністю, але в той же час вона будується за законами краси.

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

2.2 Проектування архітектурно-планувальних рішень

Ділянка будівництва знаходиться в м. Запоріжжя.

Площа будівлі - 5760 м²

Площа ділянки - 8808 м²

Будівельний об'єм - 74880 м²

Місто Запоріжжя відноситься до 2-го територіального пояса з наступними умовами:

- кліматичний район - 3;

- нормативний швидкісний потік вітру - 460 Па, згідно ДБН В. 1.2-2-2006 "Навантаження та вплив"

- нормативна вага снігового покриву - 11 100 Па;

В - 19 мм - товщина стінки ожеледі;

260 Па - навантаження від ожеледі карта 1-0,5 кН/м²

- нормативна глибина промерзання ґрунту - 0.9 м.

Робочий проект розроблений відповідно до діючих норм і правил (СНиП, ДБН України) і забезпечує безпечну експлуатацію будівель і споруд при дотриманні передбачених проектом заходів.

2.2.1 Генеральний план та благоустрій

При розробці генплану вирішені питання вертикальної і горизонтальної прив'язки, благоустрою, озеленення, підведення до будівлі генеральних інженерних комунікацій. Рельєф майданчика рівний. Під територією майданчика відсутні гірські вироблення. Ґрунти просідаючі.

Відведення поверхневих вод по території запроектоване до лотків (уздовж доріг) з подальшим випуском в колодязі каналізації з подальшим очищенням на очисних спорудах.

Для забезпечення нормативних санітарно - гігієнічних умов роботи і відпочинку проектом передбачений благоустрій і озеленення майданчика, шляхом будівництва тротуарів і посадки дерев, облаштуванням газонів.

Рослинний ґрунт завчасно знімається і планується на території ділянки під озеленення. Знос дерев відсутній.

Площа озеленення 1340,6 м²

Покриття пішохідних доріжок - асфальт.

2.2.2 Техніко-економічні показники

Таблиця 2.1 – Техніко-економічні показники.

№ з/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Примітка
1	Площа будівлі	м ²	5760	
2	Площа ділянки	м ²	8808	
3	Будівельний об'єм	м ³	74880	
4	Площа доріг	м ²	3048	
5	Площа озеленення	м ²	1340,60	
6	Коефіцієнт озеленення	-	0,15	

2.2.3 Об'ємно-планувальні та конструктивні рішення

Будівля має в довжину 120 м, завширшки - 48 м. Висота будівлі 14,1 м. По осях А - К ряд 19 - 21 передбачені побутові приміщення, висота яких - 3 м.

У робочому проекті передбачаються наступні приміщення:

- ділянка ресурсних випробувань - 576 м²
- механічна ділянка - 2016 м²
- ділянка зварювання - 720 м²
- складська ділянка - 1296 м²
- ділянка забарвлення - 576 м²

Разом 5184 м²

побутові приміщення:

- приймальня	- 36 м ²
- плановий відділ	- 36 м ²
- виробничо-технічний відділ	- 30 м ²
- кабінет керівника	- 36 м ²
- кімната для зборів	- 72 м ²
- їдальня	- 72 м ²
- інструментальна комора	- 72 м ²
- механічна майстерня	- 72 м ²
- жіноча душова і гардероб	- 38,56 м ²
- чоловіча душова і гардероб	- 36 м ²
- жіночий санвузол	- 7,84 м ²
- чоловічий санвузол	- 7,84 м ²
Разом	576 м ²
Всього	5760 м ²

Конструктивні рішення. Довжина будівлі - 120 м; два прольоти по 24 м.

Основними несучими конструкціями є залізобетонні колони. Крок колон 6 м. Переріз крайніх колон 500×800 мм, середніх, - 600×800 мм. По осі 11 проходить температурно-осадовий шов. Кожен проліт будівлі обладнаний мостовими кранами вантажопідйомністю 8т. На колони спираються кроквяні ферми завдовжки 24 м, по яких укладені плити покриття 6×3 м. Для забезпечення жорсткості і сприйняття навантажень кранів є зв'язки в середині температурно-осадового блоку. Також є зв'язки в міжфермовому просторі, розташовані в крайніх кроках колон температурно-осадового блоку. Зв'язки виконані з двох спарених куточків №100.

Фундаменти пальові. Глибина заставляння (- 1,8) м.

За відмітку нуля прийнята відмітка чистої підлоги.

Будівля - каркасного типу, зовнішні стіни - керамзитобетонні панелі.

2.2.4 Теплотехнічний розрахунок

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

Таблиця 2.2 - Характеристика шарів стін та коефіцієнти.

Характеристика шарів			Розрахункові коефіцієнти	
№	Матеріал	товщина, м	λ , Вт/(м ² С°)	S, Вт/(м ² С°)
1	Керамзитобетонна панель	0.24	0.12	5.62
2	Мінераловатні плити	-	0,04	0.48
3	Гіпсокартон	0.01	0.23	3.34
4	Штукатурка вапняна	0.008	0.7	8.69

Знаходимо загальний опір теплопередачі огороження по формулі:

$$R_0 = 1/\alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + 1/\alpha_H, \quad (2.3)$$

де α_B – коефіцієнт тепловіддачі; $\alpha_B=8,7$

α_H – коефіцієнт тепловіддачі для зимових умов;

R_1 – опір теплопередачі шару цегли силікатної;

R_2 – опір теплопередачі шару утеплювача зі жорстких мінераловатних плит;

R_3 – опір теплопередачі шару цементно-вапняної штукатурки;

$$R_0 = 1 / \alpha_B + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + 1 / \alpha_H ,.$$

Где $\alpha_B=8,7$ (тал.1 [1]), $\alpha_H=23$ (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

$$\delta_3 = [R_0 - 1 / \alpha_B - 1 / \alpha_H - \delta_1 / \lambda_1 - \delta_2 / \lambda_2 - \delta_4 / \lambda_4 - \delta_5 / \lambda_5] \cdot \lambda_3$$

$\delta_3 = [2.1 - 1 / 8.7 - 1 / 23 - 0.24 / 0.12 - 0.01 / 0.23 - 0.008 / 0.7] \cdot 0.04 \cong -$
0.0006м. Утеплювач не потрібно.

Визначання фактичного опору теплопередачі стіни:

$$R_{\phi} = 1 / \alpha_{\text{в}} + R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + 1/\alpha_{\text{н}}$$

$$R_{\phi} = 1 / 8.7 + 0.24 / 0.12 + 0.01 / 0.23 + 0.008 / 0.7 + 1 / 23 = 2,14 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт}$$

$$R_{\phi} = 2,214 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт} > R_0 = 1.8 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт}$$

Отже товщина стіни задовольняє теплотехнічним вимогам.

Розрахунок виконаний згідно нормативного документу ДБН В.2.6-31:2016 «Теплова ізоляція будівель».

Теплотехнічний розрахунок перекриття. Метою теплотехнічного розрахунку є визначення необхідної товщини утеплювача Rockwool для конструкції покриття.

$$R_{0 \text{ мин}} = 2,1 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт}.$$

Визначаємо необхідну товщину утеплювача :

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

де $\alpha_{\text{в}}=8,7$ (тал.1 [1]), $\alpha_{\text{н}}=12$ (тал.2 [1]), а $R_n = \delta_n / \lambda_n$, тоді

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

$\delta_3 = [2.1 - 1 / 8.7 - 1 / 12 - 0.3 / 1.92 - 0.03 / 0.17 - 0.012 / 0.18] \cdot 0.04 \cong$
0.06м

Приймаємо товщину утеплювача 100 мм, згідно з типовими розмірами плит. Визначуваний фактичний опір теплопередачі покритті :

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

$$R_{\phi} = 1 / 8.7 + 0.3 / 1.92 + 0.03 / 0.17 + 0.1 / 0.04 + 0.012 / 0.18 + 1 / 12 =$$

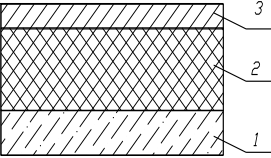
3,09 м² C^o/ Вт

$$R_{\phi} = 3,09 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт} > R_0 = 2,0 \text{ м}^2 \text{ C}^{\circ} / \text{Вт}$$

Отже, горищне перекриття заданої конструкції з утеплювачем заданої товщини задовольняють теплотехнічним вимогам.

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

Таблиця 2.3 – Конструктивна схема перекриття.

Конструктивна схема стіни	Характеристики шарів			Розрахункові коефіцієнти	
		Матеріал	Товщина, м	λ , Вт/м ² °С	S, Вт/м ² °С
	1	Плита покриття	0,3	1,92	17,97
	2	Пароізоляція 1 шар руберойду	0,03	0,17	3,53
	3	Мінераловатна плита	0,1	0,04	0,49
	4	Бітумний руберойдний килим	0,012	0,18	3,53

2.3 Розрахунку пального фундаменту

Перелік ґрунтів тих, що складають будівельний майданчик, потужність шарів і основні показники фізичних властивостей приведені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 - Характеристика шарів і основні показники фізичних властивостей ґрунтів.

№ з/ п	Найменування ґрунту	Потужніс ть шару, м	Щільніст ь ґрунту, т/м ³	Щільніст ь твердих часток, т/м ³	Вологість		
					W	WL	WP
1	Рослинний шар	0,3	1,620	-	-	-	-
2	Суглинки лесові	9,8	1,550	2,680	0,1 6	0,2 4	0,1 5
3	Пісок дрібнозернистий	8,8	1,920	2,650	0,1 7	-	-

За початковими даними визначаються фізико-механічні характеристики ґрунтів.

2.3.1 Попередній вибір палі

При аналізі інженерно-геологічних умов будівельного майданчика виділяємо шар ґрунту на який спирається забивна паля. Таким шаром є пісок дрібнозернистий, оскільки усі верхні шари просадочні.

Визначаємо глибину заставляння ростверку d_p , яка в цих умовах має бути не менше $0,5d_f=0,5(1,68=0,84$ м, де d_f - глибина промерзання ґрунту.

В цьому випадку визначальним чинником виступає конструктивний (забезпечення необхідного закладення колони) $d_p=1,8$ м.

З геологічних умов і конструктивних міркувань визначаємо довжину палі і розміри поперечного перерізу.

Довжина палі

$$L=(1,3+8,2-1,8)+0,2+1=8,9 \text{ м} \quad (2.4)$$

Приймається паля довжиною 9 м, перерізом 300x300 мм з поперечним армуванням ствола і з напружуваною арматурою.

2.3.2 Розрахунок палі по несучої здатності

Несуча здатність F_d , як мінімальне значення із несучою здатності палі по ґрунту свідомо менше несучої здатності палі за матеріалом.

Здатність палі, що несе, визначається:

$$F_d = \gamma_c \cdot \left(\gamma_{CR} \cdot R \cdot A + U \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right), \quad (2.5)$$

де $\gamma_c=1$ - коефіцієнт умов роботи палі в ґрунті;

R - розрахунковий опір ґрунту під нижнім кінцем палі; $R=4064$ кН/м²;

A - площа того, що спирається на ґрунт палі: $A=0,3 \times 0,3=0,09$ м²;

U - зовнішній периметр поперечного перерізу палі: $U=0,3 \times 2=0,6$ м;

f_i - розрахунковий опір i -го шару ґрунту основи на бічній поверхні палі.

h_i - товщина i -го шару ґрунту, дотичного до бічної поверхні, м;

γ_{CR} , γ_{cf} - коефіцієнти умов роботи ґрунту відповідно під нижнім кінцем і на бічній поверхні палі, що враховують вплив способу занурення палі на розрахунковий опір ґрунту. Для дизельних молотів $\gamma_{CR}=1$; $\gamma_{cf}=1$.

Для знаходження розрахункового опорів ґрунту по бічній поверхні палі, розділяють пласти ґрунтів на однорідні шари завтовшки не більше 2 м і визначається f_i . Результати підрахунку приведені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 - Розрахунковий опір ґрунту по бічній поверхні.

h_i	f_i
2	48
2	56
2	60
1,7	64
1,1	46

$$F_d=1(1 \times 4064 \times 0,09 + 0,6 \times (48 \times 2 + 56 \times 2 + 60 \times 2 + 64 \times 1,7 + 46 \times 1,1)) = 950,6 \text{ кН}$$

Визначаємо кількість палей в куці

$$n = \frac{\gamma_R \times N_{\max}}{F_d} = \frac{1,4 \times 935}{950,6} = 1,37 \text{ шт.} \quad (2.6)$$

Приймаю дві палі марки СНпр 9-30.

2.3.4 Конструювання і розрахунок ростверку

Приймаємо монолітний залізобетонний ростверк, який конструюємо, враховуючи, що мінімальна відстань між осями палей $3d=3 \times 0,3=0,9$ м, а до краю ростверку від осі крайньої палі - 0,3 м.

Таким чином ростверк запроектований з наступними розмірами:

Довжина і ширина плити 1800 мм і 1200 мм, висота 450 мм, а розміри частини фундаменту під колонну аналогічно як для фундаменту дрібного закладання : $a_c=1200$ мм; $b_c=1200$ мм; висота підколонника $h_g=1200$ мм. Бетон ростверку С15/20 : $R_{bt}=0,75$ МПа, $R_b=8,5$ МПа. Арматура А-240С: $R_s=365$ МПа.

Виконуємо перевірки. Визначаємо фактичне навантаження на палю:

$$N_{\text{св}} = \frac{N + F_p}{n} \pm \frac{M_x^p \cdot y}{\sum y_i^2} \pm \frac{M_y^p \cdot x}{\sum x_i^2} \quad (2.7)$$

$$F_p = 2,0 \times 1,1 \times 1,8 \times 20 \times 1,1 = 87,2 \text{ кН}; M_y = 0;$$

$$\text{I комбінація: } M_x = M_{\text{max}} + Q_c \cdot h_p = 173,5 + 41,1 \cdot 1,65 = 241,3 \text{ кН}\cdot\text{м};$$

$$N = 863,2 \text{ кН}$$

$$\text{II комбінація: } M_x = M + Q_c \cdot h_p = 19,2 + 11,4 \cdot 1,65 = 38 \text{ кН}\cdot\text{м}; N = 935 \text{ кН}$$

$$\text{I комбінація: } N_{\text{св}} = \frac{863,2 + 87,2}{2} \pm \frac{241,3 \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7^2};$$

$$N_{\text{max}} = 647 \text{ кН} \leq 1,2 F_d = 1,2 \times 950,6 = 1140 \text{ кН}; N_{\text{min}} = 302,8 \text{ кН}$$

$$\text{II комбінація: } N_{\text{св}} = \frac{935 + 87,2}{2} \pm \frac{38 \cdot 0,7}{2 \cdot 0,7^2};$$

$$N_{\text{max}} = 538 \text{ кН} \leq 1,2 F_d = 1,2 \times 950,6 = 1140 \text{ кН}; N_{\text{min}} = 484 \text{ кН}$$

Умови, що перевіряються, дотримуються для обох комбінацій розрахункових зусиль, тому прийнятий пальовий фундамент залишаємо для подальших розрахунків.

Перевірка жорсткості ростверку. Жорсткість прямокутного ростверку, що окремо стоїть, перевіряю з умови $b_b > b$ та $a_b > a$, то ростверк жорсткий.

$$b_b = b_c + 2H_o \text{tg}\alpha = 0,5 + 2 \times 0,45 = 1,4 \text{ м} > b = 1,2 \text{ м};$$

$$a_b = h_c + 2H_o \text{tg}\alpha = 0,8 + 2 \times 0,45 = 1,7 \text{ м} > a = 1,2 \text{ м}.$$

Умова виконується, отже, палі розміщуються в межах основи піраміди продавлювання. Ростверк жорсткий і плиту ростверку на продавлювання не перевіряємо.

2.3.5 Розрахунок армування ростверку

Армування плити ростверку робимо по найбільш небезпечному перерізу. Розрахунок ведемо на дію другої комбінації зусиль, при якій була отримана велика напруга в ґрунті, чим при першій.

$$e = \frac{a - a_c}{2} = \frac{2 - 1,4}{2} = 0,3 \text{ м} \quad (2.8)$$

$$M = n \times N \times e = 2 \times 538 \times 0,3 = 322,8 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Необхідний переріз арматури :

$$A_s = \frac{M_1}{0,9 \cdot h_0 \cdot R_s} = \frac{322,8 \cdot 10^5}{0,9 \cdot 40 \cdot 36500} = 24,57 \text{ см}^2 \quad (4.6)$$

$L=2$ м 10 \varnothing 18 А-240С с $A_s = 25,45 \text{ см}^2$ з кроком $s=200$ мм.

$L=1,1$ м 5 \varnothing 18 А-240С с $A_s = 12,72 \text{ см}^2$ з кроком $s=200$ мм.

Ростверк армується сіткою із стержнів $\varnothing 18$ А-240С з кроком $s=200$ мм з робочою арматурою в обох напрямках.

Армування підколонника виконуємо аналогічно армуванню підколонника фундаменту дрібного закладання.

2.3.6 Розрахунок основи пальового фундаменту по деформаціях

Розрахунок основи пальового фундаменту по деформаціях виконується як для умовного фундаменту на природній основі.

Визначення контуру умовного фундаменту :

$$\varphi_{\text{II,ср}} = \frac{\sum \varphi_i \cdot h_i}{\sum h_i} = \frac{7,7 \times 22 + 1,1 \times 36}{8,8} = 24^0, \quad (2.9)$$

$$\frac{\varphi_{\text{II,срт}}}{4} = \frac{24}{4} = 6^0.$$

Визначення сторони підшви умовного фундаменту :

$$AB = 2 \times 8,8 \times \text{tg}6^0 + 1,4 + 0,3 = 3,55 \text{ м.}$$

$$A'B' = 2 \times 8,8 \times \text{tg}6^0 + 0,3 = 2,15 \text{ м.}$$

Середній тиск по підшві фундаменту :

$$P_{\text{II}} = \frac{N_{\text{max}} + C_{\text{св}} + C_{\text{р}} + C_{\text{гр}}}{AB \cdot A'B'}, \quad (2.10)$$

$$C_{CB}=0,3 \times 0,3 \times 8,8 \times 2 \times 25=39,6 \text{ кН} - \text{ вага палі}$$

$$C_p=(2 \times 1,1 \times 0,45+1,4 \times 1,1 \times 1,2) \times 25=71 \text{ кН} - \text{ вага ростверку}$$

$$C_{TP}=(0,3 \times 1,4+3,22 \times 1,92)/2 \times 7,7 \times 16,7+(3,55 \times 2,15+3,22 \times 1,92)/2 \times$$

$\times 1,1 \times 19,2=570 \text{ кН}$ - вага шарів ґрунту в межах умовного фундаменту

$$P_{II} = \frac{935 + 39,6 + 71 + 570}{3,55 \cdot 2,15} = 212 \text{ кПа.}$$

Повинна виконуватися умова: $P_{II} < R$

$$R = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_{\gamma} \cdot b_{y\phi} \cdot \gamma_{II\phi} + M_q \cdot d_{y\phi} \cdot \gamma'_{IIcp} + M_c \cdot C_n), \quad (4.9)$$

де $\gamma_{c1}=1,3$; $\gamma_{c2}=1,1$; $k = 1,1$; $M_{\gamma}=1,81$; $M_q=8,25$; $M_c=9,98$.

$$d=10,6 \text{ м}; \quad \gamma_{II\phi}=20 \text{ кН/м}^3; \quad c_{II}=0,003 \text{ МПа}=3 \text{ кПа}$$

$$\gamma'_{IIcp}=(1,3 \times 16,2+8,2 \times 16,7+1,1 \times 19,2)/(1,3+8,2+1,1)=16,9 \text{ кН/м}^3$$

$$R = \frac{1,3 \times 1,1}{1,1} \cdot (1,81 \times 3,55 \times 20 + 8,25 \times 16,9 \times 10,6 + 9,98 \times 3) = 2118 \text{ кПа};$$

$$P_{II}=212 \text{ кПа} < R=2118 \text{ кПа. Умова виконана.}$$

Визначення просідання умовного фундаменту методом пошарового підсумовування.

Визначаю додатковий тиск на основу:

$$P_0=P_{II}-\sigma_{zq}=212-166,4=45,6 \text{ кПа.}$$

$$\sigma_{zg}=\gamma \times d=15,7 \times 10,6=166,4 \text{ кПа}$$

Задаємося завтовшки елементарного шару $z=0,4$; $b_f=0,4 \times 2,15=0,88 \text{ м}$; і розраховую ординати додаткового тиску по формулі $\sigma_{zp}=\alpha P_0$, результати зводимо в таблицю 2.6:

Таблиця 2.6 - Визначення осідання пальової основи.

z, м	$\xi = \frac{2 \cdot z}{b_{yf}}$	α	σ_{zp} кПа	σ_{zg} кПа	$0,2 \cdot \sigma_{zg}$ кПа	E, МПа
0	0	1	45,6	166,4	33,3	32
0,88	0,8	0,857	39,1	183,3	36,7	32
1,76	1,6	0,555	25,3	200,2	40,1	32

Осідання закінчується в шарі, де виконується умова: $\sigma_{zp} \leq 0,2 \cdot \sigma_{zg}$, тобто на глибині - 1,76 м

Визначення осідання виконуємо по формулі:

$$S = \beta \cdot \sum_{i=1}^n \frac{\sigma_{zpi} \cdot h_i}{E_i} = \frac{0,8 \cdot 0,88}{32000} \cdot \left(\frac{45,6 + 39,1}{2} + \frac{39,1 + 25,3}{2} \right) = 0,003 \text{ м} = 0,3 \text{ см}$$

Після цього перевіряємо умову $S \leq S_n$, де $S_n = 8$ см - значення граничної деформації основи.

$S_{осад} = 0,3$ см $\leq S_n = 8$ см - умова виконується, тобто підібраний палювий фундамент задовольняє усім необхідним умовам, тому для будівництва приймаємо палювий фундамент.

3 ПРОЕКТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

3.1 Технологічна карта на виконанні монтажних робіт промислової будівлі

3.1.1 Характеристика будівлі

Згідно із завданням на проектування необхідно розробити проект технології монтажу конструкцій промислової будівлі, довжина якої 120 м., ширина 48 м, висота 14,1 м, крок крайніх і середніх колон 6м. Основні несучі конструкції - збірні залізобетонні.

Фундаменти пальові, заглиблені на 1,8 м. Вертикальні зв'язки передбачені посередині кожного температурно-осадового блоку.

Заздалегідь спланований майданчик, на якому намічається будівництво цеху. Передбачені відповідні ухили для виведення атмосферних вод.

Ґрунтові води знаходяться на великій глибині. Ґрунт - лесові суглинки.

З боку виходів уздовж будівлі проходить постійна дорога з бетонним покриттям. Зовнішні інженерні комунікації прокладені до облаштування дороги. Під фундаменти будівлі викопана траншея.

Конструкції на майданчик можна доставляти тільки автотранспортом.

3.1.2 Визначення кількості, маси і об'єму конструкцій

Усі монтвані конструкції приведені нижче. Їх кількість, маса і об'єм зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Монтажні характеристики конструкції.

№	Найменування	Марка	Кількість	Маса, т	
				Одного елемента	Загальна
1	Стінна панель	НС-1	272	2	544
2	Стінна панель	НС-2	14	3	42
3	Стінна панель	НС-3	12	2,5	30
4	Стінна панель	НС-4	38	0,75	28,5
5	Стінна панель	НС-5	130	0,5	65
6	Внутрішні стінні панелі	ВС-1	100	2	200
7	Колона крайня	КК	44	11,4	501,6
8	Колона середня	КС	22	12,8	281,6
9	Ферми	Ф	44	19	836
10	Плита покриття	ПП	352	4	1408
11	Фундаментні балки	БФ	76	1,3	98,8
12	Підкранові балки	ПБ	72	1,5	108

3.1.3 Визначення монтажних характеристик конструктивних елементів

Визначаємо монтажні характеристики елементів з кожної групи, що мають найбільшу масу, монтовані на найбільшій висоті і на найбільшій відстані від крану.

Монтажну масу визначають як суму мас монтованого елемента і пристроїв, які піднімаються разом з ним при установці в проектне положення.

Плита покриття $Q_m = 2 + 0,6 = 2,6$ т

Колона середня $Q_m = 12,8 + 0,33 = 13,13$ т.

Найбільший виліт стріли крану залежить від розміщення монтажного крану біля об'єкту, який монтується.

3.1.4 Вибір монтажних пристосувань

Монтажні пристосування вибираються по найменшій монтажній масі, простоті конструкції, надійності і зручності експлуатації, універсальності, тобто такі, щоб можна було використати для монтажу різних конструктивних елементів при дотриманні правил безпеки при експлуатації. Варіанти пристосувань наведені в таблиці 3.2 .

Таблиця 3.2 – Монтажні пристосування.

Пристосування	Вантажо під'ємн., т	Монт. маса, т	Монт. висота, м	К-ть	Призначення
Траверса Р4-455-69	16	0,33	1,5	1	Для установки колон
Траверса	6	0,39	2,8	1	Встановлення підкранових балок
Траверса 15946Р-11	25	1,75	3,6	2	Для монтажу ферм
Траверса 2006-78	4	0,6	0,53	2	Укладання плит покриття 3х6 м
Траверса 15946Р-10	5	0,8	0,45	2	Установка стінних панелей завдовжки 6м
Розчалування 2008-09		0,1		2	Тимчасове кріплення колон, ферм

3.1 5 Розрахунок необхідних технічних параметрів кранів

Розрахунок необхідних технічних параметрів стріловидного самохідного крану

Висота підйому крюка :

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c, \quad (3.1)$$

де $h_0 = 0$ - висота від рівня стоянки крану до рівня установки;

$h_3 = 1$ м - запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу;

hэл - висота або товщина елемента, м;

hc - висота стропування, м;

$$H_k = 0 + 1 + 10,6 + 1,5 = 13,1 \text{ м}$$

Визначуваний оптимальний кут нахилу стріли крану до горизонту.

$$\text{tg } \alpha = 2(b_1 + 2S) \quad (3.2)$$

b1 - довжина або ширина збірного елемента, м;

S = 1,5 - відстань від краю елемента до осі стріли, м ;

α - кут нахилу осі стріли крану до горизонту, град.

hп = 2 - довжина вантажного поліспаду крану.

$$\text{tg } \alpha = 2(0,8 + 2 * 1,5) = 1,84$$

$$\alpha = \text{arc tg } 1,84 = 62,0$$

Розраховую довжину стріли без гуська:

$$L_c = (H_k + h_p - h_c) / \sin \alpha$$

hc - відстань від осі кріплення стріли до рівня стоянки крану, м .

$$L_c = (13,1 + 2 - 1,5) / \sin 62,0 = 15,4 \text{ м .}$$

$$L_k = L_c \cos \alpha + d$$

d=відстань від осі обертання до осі кріплення стріли

$$L_k = 15,4 * \cos 62,0 + 1,5 = 8,7 \text{ м}$$

Приймаю пневмоколісний кран КС-8362

Вантажопідйомність Qк=9.100 т

Виліт стріли Lk 18.5,2 м

Hк=18 м

А також розглядаємо як варіант гусеничний кран КС-8162.

Вантажопідйомність Qк=6,5.90 т

Виліт стріли Lk = 18.6 м, Hк=19,6 м

3.16 Визначення техніко-економічних показників для порівняння варіантів кранів

Заздалегідь розрахуємо прийняту трудомісткість робіт, що виконуються кожним краном.

I варіант

Кран КС-8362

II варіант

Кран КС-8162

Для того, щоб визначити питомі витрати на монтаж 1 т конструкцій, заздалегідь знайдемо собівартість машино-часу для кожного виду крану. Початкові дані для розрахунку техніко-економічних показників варіантів механізації монтажних робіт приймаємо по і зводимо в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Техніко-економічні показники.

Марка крану	Сін, тис.грн.	Содн, грн.	Сг, грн.	Ер, грн./маш-час	Тг
КС-8362	183,4	257,4	16594	9,52	3360
КС-8162	138,4	2083	20376	7,52	3345

Собівартість одного машино-часу роботи крану

$$C_{\text{маш-час}} = \frac{C_{\text{од}}}{T_{\text{н}}} + \frac{C_{\text{г}}}{T_{\text{р}}} + E \quad (3.3)$$

де С_{од} - одноразові витрати, які включають вартість монтажу, демонтажу і доставки крану

T_н - нормативний час роботи кожного крану, який входить в комплект

С_г - річні амортизаційні відрахування і витрати на ремонт підкранових шляхів

T_р - нормативний час роботи кожного крану, який входить в комплект

Е - експлуатаційні витрати на 1 рік роботи крану.

КС-8362 Смаш-год. = 257,4/2112+20376/3360+9,52=15,71грн.

КС-8162 Смаш-год. = 2083/2112+16594/3315+8,52=16,48грн .

Визначаємо загальну собівартість монтажу конструкцій .

Загальна вартість усього об'єму монтажних робіт

$$C_0 = 1,08(\sum C_{\text{маш-час}} T_n) + 1,5 \sum Z \quad (3.4)$$

де 1,08 - коефіцієнт, що враховує накладні витрати на роботу кранів

З - середня заробітна плата робітників в зміну.

I варіант

КС-8362

$$C_0 = 1,08(15,71 * 2112) + 1,5 * 23193 = 70624,5 \text{ грн.}$$

II варіант

КС-8162

$$C_0 = 1,08(16,48 * 2112) + 1,5 * 23193,74 = 76538 \text{ грн.}$$

Вартість монтажу однієї конструкції

$$C_e = C_0 / V \quad (3.5)$$

де V = 337 - об'єм конструкцій, т.

I варіант

$$C_e = 70624,5 / 3027,2 = 23,8 \text{ грн./т}$$

II варіант

$$C_e = 76538 / 3027,2 = 25,7 \text{ грн./т}$$

Питомі капіталовкладення

$$K_{\text{уд}} = \sum (C_{\text{ин}} T_n) / T_z \quad (3.6)$$

I варіант

$$K_{\text{уд}} = 183400 * 2112 / 3360 = 115280 \text{ грн.}$$

II варіант

$$K_{\text{уд}} = 134800 * 2112 / 3315 = 97384,4 \text{ грн.}$$

Питомі приведені витрати

$$C_{\text{пр}} = (C_0 + E_n K_{\text{уд}}) / V \quad (3.7)$$

де $E_n=0,15$ -нормативний коефіцієнт капітальних вкладень.

I варіант

$$C_{\text{пр}} = (70624,5 + 0,15 * 115280) / 3027,2 = 29,04 \text{ грн./т}$$

II варіант

$$C_{\text{пр}} = (76538 + 0,15 * 97384,4) / 3027,2 = 32,11 \text{ грн./т.}$$

Трудомісткість монтажу 1 т конструкції визначаємо по формулі

$$q_{ei} = \frac{Q_{pi} + \sum [Q_m + Q_{mg} + Q_g]}{V} \quad (3.8)$$

де Q_p - витрати праці робітників-монтажників, які виконують роботи за участю кранів;

Q_m - витрати праці машиністів і робітників, які обслуговують кран;

Q_{mg} - витрати на монтаж і демонтаж кранів;

Q_g - витрати праці на доставку крану на об'єкт.

Для зручності виконання розрахунків по трудомісткості монтажу 1 т конструкцій і схожі дані зводимо в таблиці.

I варіант

$$q_e = \frac{26472 + (14566 + 247 + 12)}{41435} = 10 \text{ чол-г/т.}$$

II варіант

$$q_e = \frac{26472 + (14566 + 900 + 43)}{41435} = 10,13 \text{ чол-г/т.}$$

Розрахункові дані для визначення трудомісткості монтажу конструкцій

Номер варіанту	Марка крану	Q_p чол-г	Q_m чол-г	Q_{mg} чол-г	Q_g , чол-г
I	КС-8362	26472	14566	247	12
II	КС-8162	26472	14566	900	43

Тривалість зайнятості кранів на об'єкті

$$T = T_n + T_{m.d} \quad (3.9)$$

де T_n - нормативна тривалість роботи кожного

$T_{m.d}$ - тривалість монтажу крану і пусканалагоджувальних робіт

I варіант

$$T=264+6= 270 \text{ змін}$$

II варіант

$$T=264+15,7= 279,7 \text{ змін}$$

Техніко-економічні показники по обох варіантах зводимо в таблиці.

Таблиця 3.4 - Порівняння техніко-економічних показників варіантів кранів

Найменування варіанту	Одиниця виміру	Знач. показників по варіантах		Відн. знач. показників, %	
		I	II	I	II
Питомі приведені витрати	грн./т	29,04	32,11	100	110,6
Трудомісткість монтажу	чол-г/т	10	10,13	100	101,3
Тривалість роботи кранів	маш-змін	264	264	100	100
Разом				300	311,9

В результаті порівняння ТЕП вибраних варіантів кранів приходимо до висновку, що економічним є варіант I.

3.1.7 Калькуляція трудових витрат і заробітної плати

Калькуляція - основа для технологічних розрахунків і визначення техніко-економічних показників. Вона складається в певній формі. Потім на її основі складається таблиця технологічних розрахунків, яка використовується при розробці графіку виробництва монтажних робіт.

При складанні калькуляції складається облік усіх витрат праці, машин, заробітна плата робітників не лише на основні процеси, але і на допоміжні операції і процеси, не враховані в нормі на основні роботи.

Після підсумкових сум по усіх видах витрат на монтажні роботи калькують витрати на процеси по остаточному закріпленню конструкцій, зварюванню, бетонуванню стиків, закладенню швів,

герметизації, розшиванню і т. п., після чого витрати на усі роботи по монтажу конструкцій підсумовуються.

Калькуляція трудових витрат і заробітної плати приведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Калькуляція трудових витрат (колони).

№ з/п	Найменування робіт	Один. виміру	Об'єм робіт	Н. вр.	Трудомісткість	Розцінка грн.	Зар. плата грн.	Склад ланки Професія, розряд
				Чол.-г маш.-г	Чол.г.- /маш.·г			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вивантаження колон з розкладкою	т	783,2	<u>0,17</u> 0,085	<u>16,24</u> 8,32	<u>1-04,1</u> 0-70,2	<u>815-31</u> 549-80	Машиніст 5р-1, такелаж. 4р-1; 2р-1;
2	Установка такелажних сходів з обгороджуванням	м	365	<u>0,24</u> 0,08	<u>10,7</u> 3,65	<u>1-68,5</u> 0-92	<u>615-02</u> 315-03	Монтаж. 4р-2; 3р-1; Машиніст 5р-1
3	Установка колон в проектне положення	шт	66	<u>9,5</u> 1,9	<u>76,5</u> 15,7	<u>78-97</u> 15-56,1	<u>5212-02</u> 1027-03	такелаж.4р.- 1;3р-1; 2р-1; зварювальник - 4р;Машиніст 5р-1
4	Закладення стиків колон в стиках фундаментів	шт	66	<u>1,2</u> -	<u>9,66</u> -	<u>8-63,5</u> -	<u>569-91</u> -	Монтаж. 4р-1; 3р-1
5	Зняття сходів	м	365	<u>0,167</u> 0,056	<u>7,43</u> 2,56	1-17	427-05	Монтаж. 4р-1; 3р-1
6	Поливання водою	м3	27	<u>0,2</u> -	<u>0,66</u> -	<u>1-75,5</u> -	<u>47-38</u> -	Бетонник 2р-1
	Разом						9263,52	

Таблиця 3.6 - Калькуляція трудових витрат (покриття).

№ з/п	Найменування робіт	Один. Вимір.	Об'єм робіт	Н. вр.	Трудомісткість	Розцінка грн.	Зароб. плата грн.	Склад ланки професія, розряд
				<u>Чол.-г</u> маш.-г	Чол.-г/ маш.-г			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Розвантаження зб ферм і плит покриття	т	2244	<u>0,15</u> 0,075	<u>41,05</u> 21,04	<u>0-93,8</u> 0-69	<u>2205-85</u> 1548-36	Машиніст 5р-1, такелаж. 3р-1; 2р-1;
2	Навішування інвентарних люльок на висоті до 15м	шт	66	<u>0,36</u> -	<u>2,9</u> -	<u>2-53,9</u> -	<u>167-57,4</u> -	Монтаж. 4р-1; 3р-2; Машиніст 5р-1
3	Монтаж ферм прольотом 24 м	шт	44	<u>10</u> 2	<u>53,65</u> 11	<u>74-06</u> 16-38	<u>3258-64</u> 720-72	Монтаж.5р.- 1;4р-1; 3р-1;2р-1
4	Електрозварювання стиків ферм з колонами	п.м.	100	<u>0,37</u> -	<u>4,51</u> -	<u>3-04,2</u> -	<u>304-20</u> -	Електрозварник 5р-1
5	Монтаж плит покриття S до 20 м2	шт	352	<u>0,32</u> 0,33	<u>56,7</u> 14,52	<u>8-60</u> 2-71,4	<u>3027-2</u> 955-33	Монтаж. 4р-1; 3р-2; 2р-1, Машиніст 5р-1
6	Електрозварювання стиків плит покриття з фермою	п.м.	100	<u>0,37</u> -	<u>4,51</u> -	<u>3-04,2</u> -	<u>304-20</u> -	Електрозварник 5р-1
7	Заливка швів плит покриття розчином	100м шва	28,75	<u>6,4</u> -	<u>22,4</u> -	<u>44-22,6</u> -	<u>2171-50</u> -	Монтаж. 4р-1; 3р-1
8	Зняття інвентарних люльок	шт	66	<u>0,252</u> 0,084	<u>2,03</u> 0,7	<u>1-82,5</u> 0-70	<u>120-45</u> 46-2	Монтаж. 4р-1; 3р-1; Машиніст 5р-1
	Разом						13930,22	

3.1.8 Технологія виробництва робіт

Монтаж колон

Підготовка фундаменту виконується монтажниками за допомогою стропу, кувалд, щіток, скрапелей. Потім наносяться на плити осьові риски. Зрізуються тимчасово закріплені на колоні шайби і приварюють до колони кишені для кріплення кронштейнів і навісних сходів. Стропують колону посередині «на удав», перекантують і потім расстроповують. До низу колони прив'язують відтяжки. Після цього колона переводиться у вертикальне положення. Монтажники притримують і направляють гілки колони на опорні плити. Потім заводять анкерні болти фундаментів в отвори траверси колони і за допомогою ломів поєднують осі гілок колони з рисками на опорних плитах. На анкерні болти надіваються сталеві шайби і загвинчуються.

3.1.9 Контроль якості виробництва робіт

Встановлено, що операційний контроль якості виконання робіт покладається на виробників робіт і майстрів, які здійснюють керівництво будівництвом будівлі (споруди).

У необхідних випадках до операційного контролю залучаються будівельні лабораторії і геодезичні служби, а також фахівці, що займаються контролем окремих видів робіт.

Контроль здійснюється у відповідності зі схемами операційного контролю якості виконання робіт (СОКЯ), що додаються до технологічних картах, які є складовою частиною проектів провадження робіт (ПВР).

СОКЯ повинні містити: ескізи конструкцій з зазначенням допустимих відхилень по СНіП; перелік перевіряються операцій: наказ про спосіб контролю (візуально, інструментально тощо); терміни проведення контролю перелік прихованих робіт, що підлягають здачі представникам технічного нагляду

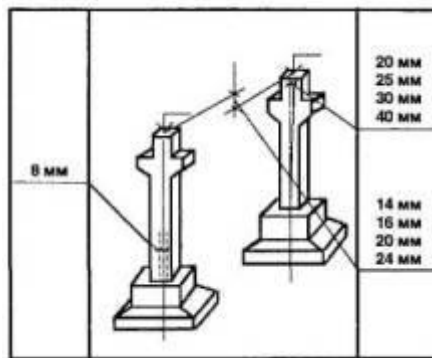
замовника; перелік операцій, контрольованих при участі будівельної лабораторії, а також залучених фахівців.

Таблиця 3.7 - Склад операцій і засобу контролю монтажу колон.

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість поверхонь, точність геометричних параметрів, зовнішній вигляд колон; - очищення опорних поверхонь колон і фундаменту від сміття, бруду, снігу; - наявність акту огляду раніше виконаних прихованих робіт; - наявність розмітки, що визначає проектне положення колон в склянках фундаментів.	Візуальний Візуальний, вимірювальний, кожен елемент Візуальний Те ж Технічний огляд, вимірювальний, кожен елемент	Паспорти (сертифікати), загальний журнал робіт, акт огляду (приймання) раніше виконаних робіт
Монтаж колон	Контролювати: - установку колон в проектне положення (відхилення від поєднання рисок геометричних осей в нижньому і верхньому перерізах встановлених колон з рисками разбивочних осей, різниця відміток верху колон); - надійність тимчасового кріплення; - якість бетонних робіт при замоноличиванні колон.	Вимірювальний, кожен елемент Технічний огляд Візуальний, лабораторний	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичне положення змонтованих колон; - відповідність закріплення колон проектним.	Вимірювальний, кожен елемент Візуальний, технічний огляд	Акт огляду прихованих робіт, виконавча геодезична схема, акт приймання виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: схил, рулетка металева, лінійка металева, нівелір, теодоліт.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Технічні вимоги

СНиП3.03.01-87 пп. 3.7, 3.16, таблиця. 12



Граничні відхилення:

- від поєднання орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) в нижньому перерізу колон з настановними орієнтирами (рисками розбивочних осей) - 8 мм;

- осей колон у верхнім перерізі від вертикалі при довжині колон, м :

- до 4 - 20 мм;

- св. 4 до 8 - 25 мм;

- св. 8 до 16 - 30 мм;

- св. 16 до 25 - 40 мм;

- різності відміток верху колон або їх опорних майданчиків при довжині колон, м :

- до 4 - 14 мм;

- св. 4 до 8 - 16 мм;

- св. 8 до 16 - 20 мм;

- св. 16 до 25 - 24 мм.

Не допускається:

Використання не передбачених проектом прокладень в стиках колон для вирівнювання висотних відміток і приведення їх у вертикальне положення без узгодження з проектною організацією.

Вимоги до якості використаних матеріалів

ГОСТ25628-90. Колони залізобетонні для одноповерхових виробничих будівель. Загальні технічні умови.

Значення дійсних геометричних параметрів колон не повинні перевищувати граничних, вказаних в нижченаведеній таблиці 3.8

Поставленні до монтажу колони не повинні мати:

- жирових і ржавих плям на лицьових поверхнях колон;
- тріщин на зовнішній поверхні колон, за винятком місцевих поверхневих усадкових, ширина яких не повинна перевищувати 0,1 мм;
- напливів бетону на відкритих поверхнях сталевих заставних виробів, випусках арматури і монтажних петлях.

Таблиця 3.8 – Відхилення геометричного параметру

Вид відхилення геометричного параметра	Геометричний параметр	Граничні відхилення, мм
Відхилення від номінального лінійного розміру	Довжина колон, відстань від нижнього торця колони до опорної площини консолі, відстань між опорними площинами консолей при мінімальному розмірі, мм	
	до 4000	±5
	св. 4000 до 8000	±6
	св. 8000	±8
Відхилення від проектного положення заставних виробів	Поперечний переріз колони, розміри консолей, вирізів і виступів	±5
	у площині колони	10
Відхилення від прямолінійності.	з площини колони	3
	Профіль лицьової поверхні колони завдовжки, мм:	
	до 4000	8
Відхилення від перпендикулярності	св. 4000 до 8000	10
	св. 8000	12
	Переріз колони, мм	
	до 400□400	5

Вказівки по виробництву робіт виконується згідно СНиПЗ.03.01-87 пп. 3.12, 3.13, 3.16, 3.17

Монтаж колон дозволяється робити тільки після приймання опорних елементів, що включає геодезичну перевірку відповідності їх планового і висотного положення проектному із складанням виконавчої схеми.

Проектне положення колон слід вивіряти по двох взаємно перпендикулярним направленням.

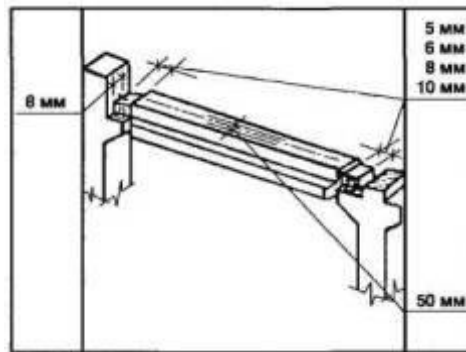
Низ колон слідує вивіряти, поєднуючи риски, геометричні осі, що означають їх, в нижнім перерізом, з рисками розбивочних осей на склянках фундаментів.

Верх колон одноповерхових будівель слід вивіряти, поєднуючи їх геометричні осі у верхнім перерізом з геометричними осями в нижньому перерізі.

Орієнтири для вивірки верху і низу колон мають бути вказані в ПВР.

Спосіб опирання колон на дно фундаментів повинен забезпечувати закріплення низу колони від горизонтального переміщення на період до замоноличування вузла.

При монтажу колон повинне здійснюватися постійне геодезичне забезпечення точності їх встановлення з визначенням фактичного положення монттованих колон. Результати геодезичного контролю повинні оформлятися виконавчою схемою.



Граничні відхилення:

- від поєднання орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) в нижньому перерізі встановлених елементів з настановними орієнтирами - 8 мм;

- від поєднання орієнтирів у верхньому перерізі встановлених елементів з настановними орієнтирами при висоті елементу на опорі, м :

- до 1 - 6 мм;

- св. 1 до 1,6- 8 мм;

- св. 1,6 до 2,5- 10 мм;

- св. 2,5 - 12мм.

- від симетричності (половина різниці глибини того, що спирається кінців елементу) у напрямі прольоту, що перекривається, при довжині елементу, м :

- до 4 - 5 мм;

- св. 4 до 8 -6 мм;

- св. 8 до 16 -8 мм;
- св. 16 до 25- 10 мм;
- у відстані між осями верхніх поясів ферм і балок в середині прольоту - 60

мм.

Таблиця 3.9 - Склад операцій і засобу контролю монтажу ферм.

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість поверхонь, точність геометричних параметрів, зовнішній вигляд конструкцій; - очищення опорних поверхонь конструкцій від сміття, бруду, снігу і полоу; - наявність акту огляду раніше виконаних робіт; - наявність розмітки, що визначає проектне положення конструкцій на опорах.	Візуальний Візуальний, вимірювальний, кожен елемент Візуальний Те ж Вимірювальний, кожен елемент	Паспорти (сертифікати), загальний журнал робіт, акт огляду (приймання) раніше виконаних робіт
Монтаж конструкцій	Контролювати: - установку конструкцій в проектне положення (граничні відхилення в розмірах майданчиків того, що спирається конструкцій, відхилення від поєднання рисок подовжніх осей); - надійність тимчасового кріплення; - якість стиків.	Вимірювальний, кожен елемент Технічний огляд, лабораторний Те ж	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичне положення змонтованих конструкцій; - відповідність закріплення конструкцій проектним.	Вимірювальний, кожен елемент Технічний огляд, вимірювальний	Виконавча геодезична схема, акт приймання виконаних робіт
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Не допускається:

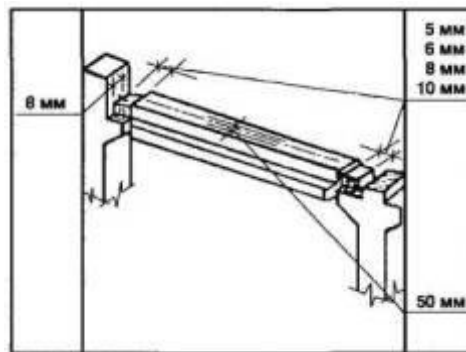
-застосування не передбачених проектом підкладок для вирівнювання монттованих елементів по відмітках без узгодження з проектною організацією.

Вимоги до якості використання матеріалів

ГОСТ 20213 - 89. Ферми залізобетонні. Технічні умови.

ГОСТ18980 - 90. Ригелі залізобетонні для багатоповерхових будівель. Технічні умови. ГОСТ24893.0-81*. Технічні умови. Значення дійсних відхилень геометричних параметрів ригелів не повинні перевищувати граничних, мм, вказаних в таблиці 5.10.

Технічні вимоги згідно СНиП3.03.01-87 пп. 3.7, 3.22, таблиця. 12



Граничні відхилення:

-від поєднання орієнтирів (рисок геометричних осей, граней) в нижньому перерізі встановлених елементів з настановними орієнтирами - 8 мм;

- від поєднання орієнтирів у верхньому перерізі встановлених елементів з настановними орієнтирами при висоті елементу на опорі, м :

- до 1 - 6 мм;

- св. 1 до 1,6- 8 мм;

- св. 1,6 до 2,5- 10 мм;

- св. 2,5 - 12мм.

- від симетричності (половина різниці глибини того, що спирається кінців елементу) у напрямі прольоту, що перекривається, при довжині елементу, м :

- до 4 - 5 мм;

- св. 4 до 8 -6 мм;

- св. 8 до 16 -8 мм;

- св. 16 до 25- 10 мм;
 - у відстані між осями верхніх поясів ферм і балок в середині прольоту - 60 мм.

Не допускається:

-застосування не передбачених проектом підкладок для вирівнювання монттованих елементів по відмітках без узгодження з проектною організацією.

Вимоги до якості використання матеріалів

ГОСТ 20213 - 89. Ферми залізобетонні. Технічні умови.

ГОСТ18980 - 90. Ригелі залізобетонні для багатоповерхових будівель. Технічні умови. ГОСТ24893.0-81*. Технічні умови. Значення дійсних відхилень геометричних параметрів ригелів не повинні перевищувати граничних, мм, вказаних в таблиці 5.10.

Таблиця 3.10 - Відхилення геометричного параметра.

Вид відхилення геометричного параметра	Геометричний параметр	Граничні відхилення
Відхилення від номінального лінійного розміру	Довжина ригеля, балки :	
	від 2500 до 4000 мм;	±5
	від 4000 до 8000 мм;	±6
	понад 8000 мм	±8
Відхилення від проектного положення заставних виробів	Розмір поперечного перерізу ригеля і розміри вирізів і виступів	±5
	У площині поверхні :	
	опорні заставні вироби;	5
Відхилення від прямолінійності	інші вироби	10
	З площини поверхні	3
	Профіль лицьової поверхні ригеля, балки завдовжки:	
	від 2500 до 4000 мм;	8
	від 4000 до 8000 мм;	10
	понад 8000 мм	12

Категорія бетонної поверхні повинна вказуватися в заказі на виготовлення конструкцій.

Таблиця 3.11 - Вимоги до поверхні конструкцій.

Характеристика бетонної поверхні	Категорія	Діаметр раковин, мм	Висота (глибина) напливу (западин)	Глибина сколов, мм	Довжина сколов на 1 м ребра
Призначена під забарвлення, така, що виходить всередину житлових і громадських будівель	A2	1	1	5	50
Те ж, що виходить всередину виробничих і допоміжних будівель	A3	4	2	5	50
Лицьові необроблювані	A6	15	5	10	100
Не лицьові, невидимі в умовах експлуатації	A7	20	-	20	-

Поставлені на монтаж конструкції не повинні мати:

- жирових і іржавих плям на лицьових поверхнях ригелів;
- тріщин на зовнішній поверхні ригелів, за винятком місцевих поверхневих усадкових, ширина яких не повинна перевищувати 0,1 мм;
- наплив бетону на відкритих поверхнях сталевих заставних виробів, випусках арматури і монтажних петлях.

Вказівки по виробництву робіт згідно СНиП3.03.01-87 пп. 3.18-3.20, 3.24

Монтаж ферм дозволяється робити тільки після проектного закріплення колон і досягнення бетоном замонолічуваних стиків міцності, вказаної в ПВР, а також після приймання опорних елементів, що включає геодезичну перевірку відповідності їх планового і висотного положення проектного із складанням виконавчої схеми.

Перед підйомом конструкції необхідно перевірити відповідність їх проектній марці, відсутність на опорних поверхнях колон і ригелів сміття, бруду, снігу, наявність орієнтирних рисок, що визначають проектне положення конструкцій на опорах.

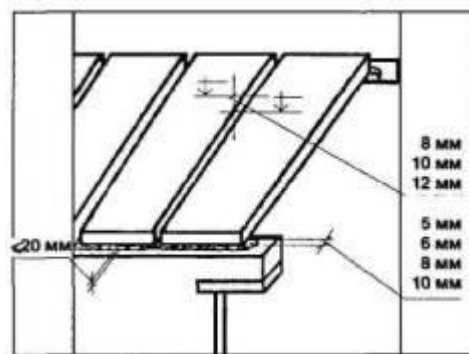
Укладання конструкцій у напрямі прольоту, що перекривається, належить виконувати з утриманням встановлених проектом розмірів глибини того, що спирається їх на опорні конструкції або проміжків між елементами, що сполучаються.

Установку конструкцій в поперечному напрямі прольоту, що перекривається, слід вивіряти, поєднуючи риски подовжніх осей встановлюваних елементів з рисками осей колон або рисками розбивочних осей. Ферми слід укласти досуха на опорні поверхні несучих конструкцій.

Установку ферми будівельних балок у вертикальній площині слід виконувати шляхом виверки їх геометричних осей на опорах відносно вертикалі.

При монтажі повинен здійснюватися постійний геодезичний контроль, результати контролю повинні оформлятися геодезичною виконавчою схемою.

Технічні вимоги СНиП3.03.01-87 пп. 3.5-3.7, таблиця. 12



Граничні відхилення:

- різниці відміток лицьових поверхонь двох суміжних не преднапружених панелей (плит) перекриттів в шві при довжині плит, м :

- до 4 - 8 мм;
- св. 4 до 8 -10 мм;
- св. 8 до 16 -12 мм.

- від симетричності (половина різниці глибини того, що спирається кінців елементу) при установці плит у напрямі прольоту, що перекривається, при довжині елементу, м :

- до 4 - 5 мм;
- св. 4 до 8 -6 мм;
- св. 8 до 16 -8 мм;
- св. 16 до 25-10 мм.

Таблиця 3.12 - Склад операцій і засобу контролю (плити покриття).

Етапи робіт	Контрольовані операції	Контроль (метод, об'єм)	Документація
Підготовчі роботи	Перевірити: - наявність документу про якість; - якість поверхні, точність геометричних параметрів, зовнішній вигляд плит; - очищення опорних поверхонь раніше змонтованих конструкцій (ригелів, діафрагм жорсткості, опорних столиків колон) і монтованих плит від сміття, бруду, снігу; - наявність акту огляду (приймання) раніше виконаних робіт; - наявність розмітки, що визначає проектне положення плит на опорах.	Візуальний Візуальний, вимірювальний, кожен елемент Візуальний Те ж Вимірювальний	Паспорти (сертифікати), загальний журнал робіт, акт огляду (приймання) раніше виконаних робіт
Монтаж плит перекриттів	Контролювати: - установку плит в проектне положення (відхилення від симетричності глибини спирається плит у напрямі прольоту, що перекривається, різниця відміток лицьових поверхонь двох суміжних плит); - глибину того, що спирається плит; - товщину шару розчину під плитами.	Вимірювальний, кожен елемент Те ж ->>	Загальний журнал робіт
Приймання виконаних робіт	Перевірити: - фактичне положення змонтованих плит (відхилення від розмітки, що визначає проектне положення плит на опорах, різницю відміток лицьових поверхонь суміжних плит, глибину того, що спирається плит); - зовнішній вигляд лицьових поверхонь.	Вимірювальний кожен елемент Візуальний	Акт огляду (приймання) виконаних робіт, виконавча геодезична схема
Контрольно-вимірювальний інструмент: рулетка, лінійка металева, нівелір.			
Операційний контроль здійснюють: майстер (виконроб), геодезист - в процесі робіт. Приймальний контроль здійснюють: працівники служби якості, майстер (виконроб), представники технагляду замовника.			

Товщина шару розчину під плитами перекриттів має бути не більше 20 мм.

Марка розчину - за проектом, рухливість - 5-7 см

Поверхні суміжних плит перекриттів уздовж шва з боку стелі мають бути поєднані.

Глибина спірання плит - за проектом.

Не допускається:

- застосування непередбачених проектом підкладок для вирівнювання елементів, що укладаються, по відмітках без узгодження з проектною організацією;

- застосування розчину, процес схоплювання якого вже почався, а також відновлення його пластичності шляхом додавання води.

Вимоги до якості матеріалів

ГОСТ9561-91. Плити перекриттів залізобетонні багатопустотні для перекриттів будівель і споруд. Технічні умови.

ГОСТ12767-94. Плити перекриттів залізобетонні суцільні для великопанельних будівель. Загальні технічні умови.

Відхилення від номінальних розмірів плит, вказаних в робочих кресленнях, не повинні перевищувати наступних значень:

по довжині плит :

- до 4 м - ± 8 мм;
- св. 4 до 8 м - ± 10 мм;
- св. 8 м - ± 12 мм;

по товщині плит - ± 5 мм;

по ширині плит :

- до 2,5 м - ± 6 мм;
- св. 2,5 м - ± 8 мм.

Не площинна нижньої поверхні плити не повинна перевищувати для плит завдовжки:

- до 8 м - 8мм;
- св. 8 м - 13мм.

Відхилення від номінального положення сталевих застав виробі не повинні перевищувати:

- у площині плити - 10 мм;
- з площини плити - 5 мм.

Якість поверхонь і зовнішній вигляд плит залежно від встановленої категорії поверхонь повинні відповідати вимогам, приведеним в таблиці 3.12

Таблиця 3.12 - Якість поверхонь і зовнішній вигляд плит.

Характеристика бетонної поверхні	Категорія	Діаметр раковин, мм	Висота (глибина) напливу (западин), мм	Глибина сколов, мм	Довжина сколов в мм на 1 м ребра
Нижня, стельова	A2	1	1	5	50
Верхня, під лінолеум	A4	10	1	5	50
Бічна	A7	20	-	20	-

Поставлені на монтаж плити перекриттів не повинні мати:

- жирових і іржавих плям на лицьових поверхнях плит;
- тріщин на поверхнях плит, за винятком усадкових і інших поверхневих технологічних шириною не більше 0,1 мм;
- напливів бетону на відкритих поверхнях сталевих заставних виробів, випусках арматури і монтажних петлях.

Вказівки по виробництву робіт СНиПЗ.03.01-87 пп. 3.18-3.21

Монтаж плит перекриттів дозволяється робити тільки після проектного закріплення колон, ригелів і діафрагм жорсткості і досягнення бетоном замонолічувальних стиків міцності, вказаної в ППР, а також після приймання опорних елементів, що включає геодезичну перевірку відповідності їх планового і висотного положення проектному із складанням виконавчої схеми.

Перед підйомом кожної плити необхідно перевірити відповідність її проектній марці, очистити опорні поверхні плити, колон, ригелів і діафрагм жорсткості від сміття, бруду, снігу.

В першу чергу повинні встановлюватися і закріплюватися за допомогою зварювання міжколонні (зв'язкові) плити, а потім рядові плити.

Укладання плит у напрямі прольоту, що перекривається, належить виконувати з дотриманням встановлених проектом розмірів глибини того, що

спирається їх на опорні конструкції або проміжків між елементами, що сполучаються. Установку плит в поперечному напрямі прольоту, що перекривається, слід виконувати по розмітці, що визначає їх проектне положення.

Плити перекриттів по фермах (балкам) укладають досуха на опорні поверхні несучих конструкцій.

Плити перекриттів необхідно укладати на шар розчину завтовшки не більше 20 мм, поєднуючи поверхні суміжних плит уздовж шва з боку стелі.

Замонолічування стиків слід виконувати після перевірки правильності установки плит, приймання зварних з'єднань елементів у вузлах сполучень і виконання антикорозійного покриття зварних з'єднань і пошкоджених ділянок покриття заставних виробів. Бетонні суміші, вживані для замонолічування стиків, повинні відповідати вимогам проекту. Найбільший розмір зерен великого заповнювача у бетонній суміші не повинен перевищувати 1/3 найменші розміри перерізу стику.

3.1.10 Техніка безпеки при виробництві робіт

Згідно пп. 4.2 -4.3 ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві». Під час зведення будівельних об'єктів повинні бути вжиті заходи для запобігання впливу на працівників та населення, яке перебуває на прилеглий до будівельного об'єкта території, небезпечних і шкідливих виробничих факторів. За можливості впливу таких факторів необхідно розробити та реалізувати заходи відповідно до вимог цих Норм, інших нормативних документів, нормативно-правових актів.

Вимоги до заходів із забезпечення безпеки праці необхідно зазначити у проектно-технологічній документації - проектах організації будівництва - ПОБ, проектах виконання робіт - ПВР (додаток В). Виконання будівельно-монтажних робіт без ПВР забороняється.

Організація і виконання будівельно-монтажних робіт повинні відповідати вимогам:

- законодавства України про охорону праці (далі - законодавство);
- природоохоронного законодавства;
- нормативно-правових актів, що містять вимоги з охорони праці;
- державних стандартів системи стандартів безпеки праці (ССБП);
- державних будівельних норм (ДБН);
- правил безпечного зведення та безпечної експлуатації будинків і споруд;
- галузевих правил і типових інструкцій з охорони праці, що затверджені у визначеному порядку;

- гігієнічних нормативів, санітарних правил і норм, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Безпечна експлуатація вантажопідіймальних машин здійснюється відповідно до вимог НПАОП 0.00-1.01, НПАОП 0.00-1.02, НПАОП 0.00-1.36, НПАОП 0.00-5.03, НПАОП 0.00-5.04, НПАОП 0.00-5.05, НПАОП 0.00-5.06, НПАОП 0.00-5.07, НПАОП 0.00-5.18, НПАОП 0.00-5.19, НПАОП 0.00-5.20, НПАОП 45.25-7.01, ДСТУ 3150.

На будівництві об'єктів із застосуванням вантажопідіймальних кранів, якщо до небезпечних зон переміщення вантажів кранами (межі яких визначаються за додатком Е) потрапляють транспортні або пішохідні шляхи, санітарно-побутові чи виробничі будівлі та споруди, інші місця постійного чи тимчасового перебування людей під час виконання будівельно-монтажних робіт, необхідно виконувати вимоги цих норм, ПОБ і ПВР щодо забезпечення безпеки працюючих, зокрема:

- застосовувати засоби штучного обмеження зони роботи баштових кранів;
- застосовувати захисні пристрої, захисні екрани тощо.

Проїзди, проходи на будівельних майданчиках, а також проходи до робочих місць і на робочих місцях не повинні мати вибоїн і утримуватись у чистоті та порядку, очищуватись від сміття, снігу, не захаращуватись матеріалами та виробами, а також бути не ковзкими.

Територіально відокремлені приміщення, площадки, ділянки робіт слід забезпечити телефонним чи радіозв'язком.

п. 7.3.39 Стропи, траверси, тара в процесі експлуатації підлягають технічному огляду призначеними особами у строки, визначені НПАОП 0.00-1.01, ГОСТ 25032, ДСТУ Б В.2.8-10, ДСТУ 2890:

- траверси, кліщі, захвати тощо, а також тара - кожного місяця;
- стропи - кожних 10 днів;
- знімні вантажозахоплювальні пристрої, що рідко використовуються, - перед кожним видаванням у роботу;
- огляд кошиків для піднімання людей - щоденно перед початком роботи.

Результати огляду заносяться до журналу згідно з НПАОП 0.00-1.01.

п. 14.1.1. Під час монтажу будівельних конструкцій, виробів, трубопроводів і обладнання (далі - виконання монтажних робіт) необхідно передбачати заходи із запобігання негативному впливу на працівників таких небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- розташування робочих місць поблизу перепаду по висоті 1,3 м і більше;
- машини, що рухаються, їх робочі органи; переміщення конструкцій, матеріалів;
- обвалення елементів конструкцій будівель і споруд;
- падіння матеріалів, інструменту;
- виконання робіт у зоні поблизу повітряних ліній електропередачі;
- піднімання вантажів, вага яких перевищує вантажопідйомність механізмів;
- недостатня жорсткість конструкції, яка може призвести до її руйнування під час монтажу;
- перекидання машин, падіння їх частин;
- недостатня освітленість робочого місця;
- підвищена напруга в електричному колі, замикання якого може відбутися через тіло людини.

п. 14.1.5 Під час зведення будинків і споруд забороняється виконувати роботи, пов'язані з перебуванням людей на одній ділянці на поверхах (ярусах), над якими переміщують, встановлюють і тимчасово закріплюють елементи конструкцій та обладнання.

За неможливості розподілення будинків і споруд на окремі ділянки одночасне виконання монтажних та інших будівельних робіт на різних поверхах (ярусах) дозволяється тільки за наявності між ними надійних (обґрунтованих відповідними розрахунками на дію ударних навантажень) міжповерхових перекриттів, що передбачені у ПВР.

п. 14.3.1 До початку виконання монтажних робіт необхідно визначити порядок обміну умовними сигналами між особою, яка керує монтажем, та машиністом (мотористом) крана. Усі сигнали подаються лише однією особою (бригадиром монтажної бригади, ланковим, такелажником- стропальником). Лише сигнал «Стоп» може подати будь-який робітник, який помітив небезпеку. Якщо конструкція, що монтується, знаходиться за межами поля зору машиніста крана, між ним та монтажниками повинен бути забезпечений надійний зв'язок. Якщо такої можливості немає, призначаються проміжні сигнальники з числа стропальників (такелажників).

пп. 14.3.4 - 14.3.8 Елементи, що підлягають монтажу, необхідно піднімати плавно, без ривків, розгойдування та обертання. Піднімання вантажу (приморзлого, частково засипаного ґрунтом, сміттям, з'єднаного з елементами інших конструкцій тощо), який перевищує вантажопідйомність монтажного крана, заборонено.

Піднімати конструкції необхідно в два етапи: спочатку на висоту 20 см - 30 см, потім, після перевірки надійності стропування та монтажних петель, здійснювати подальше піднімання.

Під час переміщення конструкцій чи обладнання відстань від них і до частин змонтованого обладнання, конструкцій, що виступають, повинна бути по горизонталі не менше ніж 1,0 м, а по вертикалі - не менше ніж 0,5 м.

Під час перерви у роботі залишати підняті елементи конструкцій і обладнання у піднятому стані заборонено.

Установлені в проектне положення елементи конструкцій чи обладнання повинні бути закріплені так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Розстропування елементів конструкцій і обладнання, які установлені у проектне положення, необхідно робити після постійного або тимчасового їх закріплення відповідно до проекту. Переміщувати встановлені елементи конструкцій чи обладнання після їх розстропування без використання монтажного оснащення, передбаченого ПВР, не допускається.

До закінчення вивірювання і надійного закріплення встановлених елементів не допускається обпирання на них конструкцій, що розташовані вище, якщо це не передбачено ПВР.

п. 14.3.11 Забороняється виконання монтажних робіт на висоті у відкритих місцях за швидкості вітру 15 м/с і більше, під час ожеледі, грози, туману, що унеможлиблює видимість у межах фронту робіт.

Роботи з переміщення і установлення конструкцій, що мають велику парусність, необхідно зупиняти за швидкості вітру 10 м/с і більше.

3.1.11 Потреба в ресурсах

Таблиця 3.13 - Відомість потреби в інструменті, інвентарі і пристосуваннях.

№ з/п	Найменування	Одиниця виміру	Кількість
1	2	3	4
1	Траверси з дистанційною розструповкою	шт	1
2	Напівавтоматичний замок	шт	2
3	Відтяжки з прядивного канату	шт	1
4	Строп двухветковий	шт.	1
5	Засоби індивідуального захисту (каска, рукавиці)	шт	21
6	Теодоліт Т-10	шт	2
7	Нівелір НР-1	шт	2

8	Рулетка сталевая РС-50	шт	4
9	Метр сталевий металевий	шт	3
10	Лом монтажний	шт	2
11	Кувалда, 4 кг	шт	2
12	Струбцина	шт	2
13	Скребок	шт	5
14	Щітка сталевая	шт	2
15	Схил	шт	2
16	Рівень	шт	2
17	Строп універсальний	шт	1
18	Ключі гайкові двосторонні	шт	5
19	Інструмент для зварювальника	шт	2
20	Конусні оправлення	шт	8
21	Пересувні контейнера для інструментів і пристосувань	шт	2
22	Стенд для зборки ферм	шт	2
23	Навісні люльки	шт	5
24	Вертикальні касети	шт	2
25	Газополум'яний пальник	шт	1
26	Сходи драбини	шт	6
27	Зварювальний апарат	шт	1
28	Ручні скрапели	шт	2

3.1.12 Техніко-економічні показники

Таблиця 3.13 - Техніко-економічні показники.

№ з/п	Найменування показника	Один. вимір.	Позначення	Величина показника
1	Тривалість будівництва об'єкту	дн	$T_{кр}$	340
2	Трудовитрати на об'єкті	чол.дн	$Q_{общ}$	9058,94
3	Витрати праці на 1 м ³ будівлі	чол.дн	q	0,121

4 ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВЕДЕННЯ КАРКАСУ ЗА РАХУНОК ВТІЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

4.1 Методика формування організаційно-технологічних заходів і розрахунок їх ефективності

Розглянемо методику формування та розрахунку ефективності від втілення ОТЗ для конкретної розробленої технологічної карти. Вихідні дані та розрахунок наведені в таблицях 4.1. На основі аналізу процесів та технологічних, технічних можливостей по виконанню операцій іншими (конкурентними) методами запропоновано ряд операцій, для яких змінилися умови їх виконання, тому і трудомісткість для них стала іншою, згідно з ЄНіР. Запропоновано замість традиційних (типових) операцій використати широко використовуваний в практиці будівництва монтаж із транспортних засобів («з коліс»), тому всі розвантажувальні операції запропоновано ліквідувати.

Крім того, закріплення колон запропоновано виконувати з використанням кондуктора. Всі розрахунки наведені в таблиці 4.1.

Розрахунок показав, що економія затрат праці порівняно з типовим рішенням ТК становить 994 чол.-годин. Використовуючи наведені формули, визначаємо зростання продуктивності праці, що становить 34,4 %.

ОТЗ забезпечили економію затрат праці $\Delta Q = 994$ чол-год., а у відсотковому відношенні $\Delta Q = 25,6$ %,

$$\Delta Q = (994,0 : 3883,0) \cdot 100 \approx 25,6\%$$

Розрахована економія затрат праці забезпечить зростання продуктивності праці

$$\Delta B = (100 \cdot \Delta Q) : (100 - \Delta Q) = (100 \cdot 25,6) : (100 - 25,6) = 34,4 \%$$

Таким чином, ОТЗ, що рекомендовані в ТК (табл.4.1), забезпечують як економію (зменшення) витрат праці, але в більший мірі зростання виробітку (ΔB).

Таблиця 4.1 - Калькуляція трудових витрат на монтажні роботи для однієї захватки промислової будівлі.

№ п/п	Найменування (назва) робіт	§ ЄНіР	Од. виміру	Норма часу		Об'єм робіт	Трудоємність		Склад ланки по нормі, профес. разряд	Запропоновані ОТЗ	
				чол-год	маш.-год		чол-год	маш.-год		Норма часу	Зменшення трудоємності ΔQ, чол-год.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Розвантаження з/б колон m=5т.	25-14	шт.	1	0,5	140	140	70	такел. – 2 чол. маш. – 1 чол.	-	140
2	Установка з/б колон m=5т без кондукторів.	4-1-4	шт.	5,5	1,1	140	770	154	монт. – 4 чол. маш. – 1 чол.		
	з кондуктором			3,7	0,74		518	103,6		3,7	252
3	Замонолічування стиків бетонною сумішшю	4-1-25	стик	0,81	-	140	113,4	-	монт. – 2 чол.		
4	Розвантаження з/б ригелів m=5т.	25-14	шт.	1	0,5	216	216	108	такел. – 2 чол. маш. – 1 чол.	-	216
5	Монтаж ригелів	4-1-6	шт.	2,4	0,48	216	518,4	103,7	монт. – 5 чол. маш. – 1 чол.		
6	Зварювання ригелів	22-1-1	п.м.	0,37	-	216	71,9	-	ел./звар. – 1 чол.		
7	Антикорозійний захист	4-1-22	10 ст.	0,64	-	21,6	13,8	-	монт. – 1 чол.		
8	Замонолічування стиків	4-1-22	1 вузол	1,95	-	216	421,2	-	монт. – 2 чол. плотн. – 2 чол.		
9	Розвантаження з/б плит покриття	25-14	шт.	0,58	0,29	672	289,8	194,9	такел. – 2 чол. маш. – 1 чол.	-	289,8

Продовження таблиці 4.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
10	Монтаж плит покриття.	4-1-7	шт.	0,72	0,18	672	483,8	120,9	монт. – 4 чол. маш. – 1 чол			
11	Зварювання плит	22-1-1	п.м.	0,37	-	336	124,3	-	ел./звар. – 1чол			
12	Заливка швів плит механізованим способом	4-1-26	100 м	4	-	50,4	201,6	-	монт. – 2 чол.			
13	Розвантаження перегородок	25-14	шт.	0,58	0,29	139	80,6	40,3	такел. – 2 чол. маш. – 1 чол	-	80,6	
14	Монтаж перегородок	4-1-6	шт.	1	0,25	139	139	34,8	монт. – 4 чол. маш. – 1 чол			
15	Закріплення перегородок	4-1-24	1 ск	0,24	-	556	133,4	-	монт. – 1 чол.			
16	Розвантаження сходової площадки	25-14	шт.	1	0,5	16	16	8	такел. – 2 чол. маш. – 1 чол	-	16	
17	Монтаж сходів	4-1-10	шт.	2,2	0,55	32	70,4	17,6	монт. – 4 чол. маш. – 1 чол			
18	Зварювання стиків	22-1-1	п.м.	0,37	-	18,5	6,8	-	ел./звар. – 1чол			
Запропоновано монтаж проводити з транспортних засобів «з коліс», при якому п. 1,4,9,13,16 відсутні							3883	843,4				994 чол-ч.

5 ПРОЕКТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ ПРОЕКТУ

5.1 Організація будівництва

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

Згідно ДБН А.3.1-5-2016 організацію будівельного виробництва здійснюють відповідно до чинних законодавчих і нормативно-правових актів та нормативних документів. Рішення з організації будівництва об'єкта і технології виконання робіт відображаються у проектно-технологічній документації (ПТД), яка включає ПОБ і ПВР.

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

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

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

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

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

5.1.1 Початкові дані для проектування

Таблиця 5.1 - Специфікація залізобетонних елементів.

№ з/п	Найменування	Марка	Кіль-ть	Ескіз	Маса, т		Об'єм, м ³	
					на од.	загальний	на од.	загальний
1	Колона крайня	КП1-27	44		11,4	501,6	4,55	200,2
2	Колона середня	КП1-30	22		28,8	281,6	5,1	112,2
3	Колона фахверка	КФ-27	9		4,86	43,74	1,94	17,46
4	Фундамент під колону	Ф	78		6,4	499,2	2,56	200
5	Фундаментна балка	БФ	76		1,3	98,8	0,52	39,52
6	Підкранова балка	ПБ	72		1,5	108	0,6	43,2
7	Кроквяна ферма	ФБ24 V - 11	44		19	836	7,6	334,4
8	Стінові панелі	ПСЛ 20	272		2	544	1,76	478,72
			14		3	42	2,65	37,1
			12		2,5	30	2,200,	26,4
			38		0,75	28,5	62	23,7
			130		0,5	65	0,41	53,3
9	Внутрішня стінова панель		100		2	200	1,8	180
10	Плита покриття	ПП	352		4	1408	3,5	1232

5.1.2 Вибір монтажних пристосувань

Вибір монтажних пристосувань представлений в таблиці 5.2

Таблиця 5.2 - Монтажні пристосування

Пристосування	Вантажо підемність, т	Монт. маса, т	Монт. висота, м	К-ть	Призначення
Траверси P4-455-69	16	0,33	1,5	1	монтаж колон
Траверси	6	0,39	2,8	1	монтаж підкранових балок
Траверси 15946P-11	25	1,75	3,6	2	монтажу ферм
Траверси 2006-78	4	0,6	0,53	2	Укладання плит покриття 3x6 м
Траверси 15946P-10	5	0,8	0,45	2	Монтаж стінних панелей завдовжки 6м
Розчалування 2008-09		0,1		2	Тимчасове кріплення колон, ферм

5.1.3 Монтажні характеристики елементів конструкцій

Монтажну масу кожного елемента конструкцій визначаємо з урахуванням таблиці 6.2

Плита покриття $Q_m = 2 + 0,6 = 2,6$ т

Колона середня $Q_m = 12,8 + 0,33 = 13,13$ т

5.1.4 Розрахунок необхідних технічних параметрів кранів

Розрахунок необхідних технічних параметрів стріловидного самохідного крану

Висота підйому крюка :

$$H_k = h_0 + h_3 + h_{эл} + h_c, \quad (5.1)$$

де $h_0 = 0$ - висота від рівня стоянки крану до рівня установки;

$h_3 = 1$ м - запас по висоті для забезпечення безпеки монтажу;

$h_{эл}$ - висота або товщина елемента, м;

h_c - висота строповки, м;

$$H_k = 0 + 1 + 10,6 + 1,5 = 13,1 \text{ м}$$

Визначаємо оптимальний кут нахилу стріли крану до горизонту.

$$\text{tg } \alpha = 2(b_1 + 2S) \quad (5.2)$$

b_1 - довжина або ширина збірного елемента, м;

$S = 1,5$ - відстань від краю елемента до осі стріли, м ;

α - кут нахилу осі стріли крану до горизонту, град.

$h_{п} = 2$ - довжина вантажного поліспасти крану.

$$\text{tg } \alpha = 2(0,8 + 2 * 1,5) = 1,84$$

$$\alpha = \text{arc tg } 3,3 = 620$$

Розраховую довжину стріли без гуська:

$$L_c = (H_k + h_{п} - h_c) / \sin \alpha \quad (5.3)$$

H_c – відстань від осі кріплення стріли до рівня стоянки крану, м .

$$L_c = (13,1 + 2 - 1,5) / \sin 620 = 15,4 \text{ м .}$$

$$L_k = L_c \cos \alpha + d \quad (5.4)$$

d - відстань від осі обертання до осі кріплення стріли

$$L_c = 15,4 * \cos 620 + 1,5 = 8,7 \text{ м}$$

Приймаю пневмоколісний кран КС-8362

Вантажопідйомність $Q_k = 9.100$ т

Виліт стріли $L_k = 18.5,2$ м

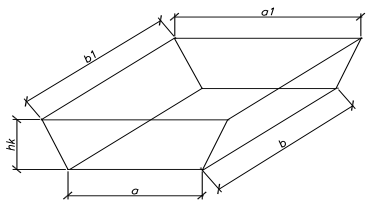
$H_k = 18$ м

5.1.5 Визначення об'ємів робіт

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 5.3.

Таблиця 5.3 - Відомість об'ємів робіт.

№ з/п	Найменування робіт	Од. вим.	Ескіз і формула підрахунку	Об'єм робіт
1	Зрізання ґрунту бульдозерами	1000 м ³	5760*0,3=1728	1,728
2	Розробка ґрунту в траншеях з вантаженням навимет	100 м ³	 $V=L*(F0+m*(H1 - H2) 2/12)$	23,976
3	Те ж в транспортні засоби	100 м ³	$V_{обр.зас.} = V - a*b*h*n$	2,352
4	Зачистка дна траншеї	100 м ²	$S=b*l=2,8*360=1008м$	10,08
5	Улаштування підготовки під фундаменти	100 м ²		10,08
6	Установка опалубки	м ²		582,12
7	Укладання бетону у фундаменти при Vф до 25м ³	м ³		169
8	Демонтаж опалубки	м ²		582,12
9	Укладання фундаментних балок	шт.		76
10	Зворотна засипка	100 м ³		21,624
11	Ущільнення ґрунту в пазухах фундаментів	100 м ³		21,624
12	Встановлення колон в фундаменті	шт		66
13	Закладення стиків колон при V бетон. суміші більше 0,1м ³	шт		66

14	Укладання підкранових балок за допомогою крану	шт		72
15	Монтаж ферм L=24 м	шт		44
16	Укладання плит покриття за допомогою крану	шт		352
17	Монтаж панелей стін S до 15 м ²	шт		14
18	Монтаж панелей стін S до 10 м ²	шт		452
19	Встановлення стійок фахверка вагою до 6т	шт		9
20	Заповнення віконних отворів	шт		80
21	Облаштування цементно-піщаного стягування	100 м ²		57,6
22	Наклейка гідроізоляційного килима з руберойду	1000 м ²		5,76
23	Забарвлення зовнішніх стін	м ²		2958,26
24	Забарвлення внутрішніх стін	м ²		4526,3

5.1.6 Визначення трудомісткості робіт на весь період будівництва

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино - змінах розраховували за допомогою «АВК-5».

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

Таблиця 5.4 - Картка визначник робіт.

Шифр	Характеристика робіт						Виконавець		Механізми	
	Найменування робіт і комплексів	Об'єм		Q чол-дн. маш-зм.	Т, дн	змінність	Професія	Кількість	Найменування механізмів	Кількість
		Од. вим.	Кількість							
1-2	Зрізання рослинного шару	1000 м ³	2,4	31,38	8	2	Машиніст 5р Машиніста 4р	1 1	скрепер	2
2-3 3-5	Розробка ґрунту в траншеї	1000 м ³	2,67	18,13	4	2	Машиніст 6р	4	Екскаватор автосамоскид	2 2
3-4 5-7	Забивання паль	м ³	1684,8	1617	202	1	Монтажник 6р 4р Кранівник 5р	3 3 2	Вібросанурюва ч кран	3 2
4-6 7-9	Улаштування ростверку і фундаментних балок	100 м ³	3,008	248,3	25	1	Бетоняр 4р 2р Тесляр 4р 3р Арматурник 4р 3р	1 1 2 2 2	Бетоно укладач кран	2 2
6-8 9-11	Монтаж колон	100 шт	0,66	162,2	14	1	Монтажник 5р 4р 3р 2р Машиніст 6р	2 2 4 2 2	кран	2
8-10 11-13	Зворотна засипка ґрунту	1000 м ³	4,3	48,4	7	1	Комплексна бригада землекопів	7	Бульдозер	2

10-12 13-15	Монтаж підкранових балок	100 шт	0,72	165,5	8	1	Комплексна бригада монтажників	20	Кран	2
12-14 15-17	Монтаж ферм і плит покриття	100 шт	3,96	3,96	17	1	Комплексна бригада монтажників	18	Кран	2
14-16 17-19	Встановлення зовнішніх і внутрішніх стін	100 шт	5,66	555,4	30	1	Комплексна бригада мулярів	12	Кран	2
16-18 19-22	Заповнення отворів	100 м ²	10,14	177	26	1	Комплексна бригада монтажників	9	Кран	2
16-20 19-23	Бетонна підготовка підлог	100 м ²	17,28	201,3	12	1	Комплексна бригада бетонярів	16	-	
20-22 22-25	Забарвлення фасадів	100 м ²	29,58	608	38	1	Маляр 5р 4р 3р	14	Малярна станція	2
18-21 23-25	Виконання штукатурних робіт	100 м ²	108,62	1271,5	40	1	Комплексна бригада штукатурів	32	Штукатурна станція	1
21-24 25-26	Облаштування чистих підлог	100 м ²	5,76	60,1	15	1	Комплексна бригада бетонярів	4		
24-26 26-27	Малярні роботи	100 м ²	45,26	582,8	19	1	Комплексна бригада малярів	32	Малярна станція	1
27-28	Благоустрій території	100 м ²	35,15	130,12	26	1	Машиніст Машиніст укладальника асф.бетону Асф.бетонщик	5	каток	1
28-29	Здача об'єкту				5	1		5		

5.1.7 Сітьовий графік будівництва об'єкту

На підставі відомості об'ємів робіт таблиці 5.3 і картки визначника робіт таблиці 5.4 будуємо сітьовий графік будівництва об'єкту. На листі представлений сітьовий графік на основний період будівництва. Розрахунок сітьового графіку зроблений табличним методом, результати розрахунку приведені в таблиці 5.5 . На підставі цього розрахунку побудований графік руху робітників.

5.2 Проектування будгенплану об'єкту

Будгенплан розроблений на стадії зведення надземної частини будівлі, згідно ДБНЗ.1.5-2016 «Організація будівельного виробництва».

При проектуванні будгенплану вирішувалися наступні питання:

характеристика умов здійснення будівництва;

проектування будівельних автодоріг;

організація складського господарства, розрахунок складів і їх розміщення;

визначення потреби в тимчасових будівлях і спорудах, їх розміщення;

проектування тимчасових інженерних комунікацій:

вирішення питань по охороні праці, протипожежної безпеки і охорони довкілля;

визначення техніко-економічних показників.

5.2.1 Розрахунок потреби в транспортних засобах.

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

$$M = Q_{\text{сут}}/q_{\text{сут}} \quad (5.5)$$

$Q_{\text{сут}}$ - добовий вантажопотік цього виду вантажу, т

$$Q_{\text{сут}} = Q_p / T_p \quad (5.6)$$

Q_p - сумарна к-ть цього виду вантажу, який треба перевезти за розрахунковий період.

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

$q_{\text{сут}}$ - кількість вантажу, який перевозять транспортним способом за день, т:

$$q_{\text{сут}} = q_f T_t \text{ кт/тц} \quad (5.7)$$

q_f - фактична маса вантажу, який перевозять на набраного вигляду транспортного засобу, т.

T_t - тривалість розрахункового періоду роботи транспортного засобу упродовж зміни.

кт - коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів.

тц - тривалість циклу транспортного засобу, ч:

$$t_u = t_n + \frac{2l}{V} + t \quad (5.8)$$

t_p - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу;

l - відстань перевезення вантажу в один кінець, км;

V - середня швидкість руху транспортного засобу;

t - тривалість маневрів транспортного механізму при вантаженні-розвантаженні.

Необхідна кількість днів для перевезення вантажу цього виду :

$$T_n = Q_p / M q_{\text{сут}} \quad (5.9)$$

Розрахунок виконується у вигляді таблиці

Таблиця 5.6 - Потреба в транспортних засобах.

Найменування вантажу	Кількість вантажу, який потрібний для перевезення, т. Qp	Тривалість розрахункового періоду, дн. Tr	Добовий вантажопотік, Qдоб	Фактична маса вантажу, що перевозиться, qфак	Тривалість циклу, тц	Кількість вантажу, який перевозиться за добу, т. qдоб	Кількість одиниць транспорту, шт. М	Кількість днів для перевезення, дн. Т	Найменування транспортного засобу	Вантажопідйомність, т.
Фундаментна балка	98,8т	25	4	3,9	1,77	55,1	1	2	Напівпричіп ОдАЗ-885В	4
Колони	783,2т	14	56	12,8	1,59	112,7	1	7	Напівпричіп ОдАЗ-885В	13
Підкранова балки	108т	8	13,8	6	1,54	31,2	1	4	Напівпричіп ОдАЗ-885В	7
Плити покриття	1408т	8	176	12	1,59	60,4	3	8	Напівпричіп ОдАЗ-885В	12
Цемент	2880т	37	77,8	12,8	2,22	213,3	1	14	КРАЗ-258Б1	13
Стінові панелі	2117,5	26	81,4	12	2,06	151,5	1	14	Напівпричіп ОдАЗ-885В	12

5.2.2 Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику

Проектування тимчасових будівель і споруд виконуємо в такій послідовності:

встановлюємо розрахункову кількість робітників, ИТР і службовців;
визначаємо номенклатуру необхідних площ і кількість відповідних видів тимчасових будівель і споруд;

вибираємо тип і конструкцію тимчасових будівель і споруд;

складаємо список титульних і не титульних тимчасових будівель і споруд, що розміщуються на будівельному майданчику.

Таблиця 5.7 - Співвідношення категорій робітників, %.

Робітники	ИТР	Службовці	МОН
83,9%	11	3,6	1,5
55	7	3	1

Визначаємо кількість працівників :

$$N_{\text{общ}} = (N_{\text{раб}} + N_{\text{итр}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{моп}}) \times 1,06 \quad (5.10)$$

$$N_{\text{общ}} = (55 + 7 + 3 + 1) \times 1,05 = 70 \text{ чол}$$

З них приймаємо, що чоловіків 42 чол, а жінок 28 чол.

На основі цього складаємо відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд.

Тимчасові будівлі і споруди на будівельному майданчику залежно від джерела фінансування діляться на титульні і не титульні. Не титульні будівлі і споруди фінансуються за рахунок накладних витрат будівельної організації. Засоби на титульні будівлі і споруди спеціально передбачені в звідному кошторисі.

До не титульних тимчасових будівель і споруд відносяться:

- контора майстра;

- прохідна;
- навіси;
- склади;
- приміщення для обігріву робітників в зимовий час.

До титульних тимчасових будівель і споруд відносяться:

- диспетчерська;
- відкриті і закриті склади;
- вбиральні і душові;
- їдальня;
- медпункт;
- кімната для сушки робочого одягу;
- туалет.

Визначення номенклатури, необхідних площ і кількості відповідних тимчасових будівель і споруд зведено в таблиці.

Таблиця 5.8 - Відомість розрахунку тимчасових будівель і споруд.

№ з/п	Будівлі і споруди	Розрахункова кількість робітників, чол.	Норма площі на 1 працюючого м ²	Розрахункова площа, м ²	Розміри будівлі, м	Корисна площа, м ²	Шифр типового проекту	Тип будівлі	Кількість будівель
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Адміністративні								
1.1	Контора виконавця робіт	7	4	28	9x2, 7x2, 6	22	420-0,1-3	п	2
1.2	АТС і радіовузол	3	7	21	9x2, 7x2, 6	22	420-01-12	П	1
2	Виробничі (складські)								
2.1	Установка змішування бетону і розчину	-	-	-	18x12x6, 85	216	420-06-46	С	1
2.2	Майстерня	-	-	-	37,09x3x2, 65	48,8	СПД	К	1
2.3	Інструментальний склад	-	-		6x2, 7x2, 68	14,45	420-04-40	К	1
3	Санітарно-побутові								
3.1	Вбиральні з душовими чоловіча	34	0,82	27,88	9x2, 7x2, 6	22	420-01-6	П	2
	жіноча	23	0,82	18,86	9x2, 7x2, 6	22	420-01-6	П	1
3.2	Санвузол Чоловічий жіночий	42 28	0,07 0,14	2,94 3,92	6x2, 7x2, 68	3,5	22	0,2	4,4
3.3	Медпункт	-	-	-	7,9x2, 7x2, 6	19,8	ВМ	К	1
3.4	Приміщення для обігріву робітників	55	0,1	5,5	9x3x2, 6	24,4	СПД	К	1
3.5	Їдальня	70	0,67	46,9	9x2, 7x2, 68	22	420-01-6	П	2

5.2.3 Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсах цього виду можна визначити по формулі:

$$Q_{сут} = Q_p \cdot k_1 \cdot k_2 / T_p \quad (5.11)$$

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

k_1 - коефіцієнт нерівномірності знаходження матеріальних ресурсів на складі;

k_2 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріальних ресурсів;

T_p - тривалість розрахункового періоду.

Прийнятий запас матеріальних ресурсів на складі в натуральних показниках:

$$Q_z = Q_{сут} \cdot n \quad (5.12)$$

n - норма запасу матеріальних ресурсів цього виду на складі, днів

Прийнятий запас має бути мінімальним, але таким, щоб забезпечити постачання в необхідних кількостях на об'єкт, що будується, для безперебійного ведення робіт. Корисна площа складу :

$$S_{пол} = Q_{скл} / q_{скл} \quad (5.13)$$

$q_{скл}$ - норма складування матеріальних ресурсів цього виду, тобто кількість матеріалів, конструкцій і деталей, які поміщаються на 1 м^2 корисної площі складу.

Норма складування залежить від виду матеріалу, способу виробництва навантажувально-розвантажувальних робіт, а також від виду конструкцій складу. Загальна корисну площу з урахуванням необхідних проходів, місць сортування і так далі:

$$S_{общ} = S_{пол} / k_{ск} \quad (5.14)$$

$k_{ск}$ - коефіцієнт використання площі складу.

Тип складу вибирають залежно від часу використання його на одному будівельному майданчику. Розміщення тимчасових складів на будгенплані роблять з урахуванням під'їзних доріг і проїздів від основних транспортних магістралей до місця приймання і вивантаження матеріальних ресурсів. Тимчасові відкриті склади для збірних елементів конструкцій і напівфабрикатів розміщують в зоні дії крану і підйомника. Усі склади розміщують від краю дороги не менше, ніж на 0,5м; при розміщенні вантажу керуються рішеннями, прийнятими в схемах проведення робіт.

Розрахунок виконуємо у вигляді таблиці 5.9.

Таблиця 5.9 - Розрахунок площі складів.

Найменування матеріалу конструкцій	Од. вим.	Кіль-ть мат., Qp	Добова потреба в мат., Qсут	Норма запасу матер. на складі n	Прийнят ий запас матер. на складі, Qскл	Норма склад. матер. на 1м ² площі qск	Корист. площа складу м ² S	Коефп корист. площі складу м ² , k	Розрахунок. площ. складу м ² , Собщ	Прийнята площ. складу м ² , Spr	Шифр типового проекту, розміри складу	Тип складу	Тип кон- ции
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Колони	м3	200,2	24,31	5	121,55	0,79	153,86	0,6	256,4	264	12*22	Відкр. Склад	С-р
Підкранові балки	м3	112,2	23,84	10	238,4	0,5	476,8	0,6	749,7	792	3(12*22)	Відкр. Склад	С-р
Кроквяна ферма	м3	334,4	71,06	10	710,6	0,5	1421,2	0,6	2368,7	2610	22*9 6(18*12) 3(22*12) 2(18*9)	Відкр. Склад	С-р
Фундаментна балка	м3	95,52	6,7	5	33,5	0,45	74,4	0,6	124	162	9*18	Відкр. Склад	С-р
Стінова панелі	м3	800	52,3	5	261,5	0,7	373,57	0,6	622,6	648	4(9*18)	Відкр. Склад	С-р
Панелі перегородок	м3	180	7	5	35	0,7	70	0,6	116,7	162	9*18	Відкр. Склад	С-р
Цемент	мішки	5760	391,68	8	3133,44	16	195,84	0,6	326,4	340,2	14(2,7*9)	Закр. Склад	Кон т

5.2.4 Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Вода на будівельному майданчику потрібна для виробничих, господарчо-побутових потреб і на випадок гасіння пожежі.

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

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}} + Q_{\text{душ}} \quad (5.15)$$

Розрахунковий час витрат води знаходять для кожного споживача окремо.

Витрати води на виробничі потреби:

$$Q_{\text{пр}}^{I,II,III} = \frac{\sum V_{\text{сум}} q_i k_1}{1000t} \quad (5.16)$$

$Q_{\text{пр}}^{I,II,III}$ - максимальні годинні витрати на стор. процеси, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$V_{\text{сут}}$ - добовий об'єм певного виду СМР або кількість працюючих одиниць транспорту, силових установок в зміну;

q_1 - норма шуканих витрат води на відповідного вимірника;

k_1 - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води залежно від характеру споживання;

t - кількість годинника робочої зміни.

Споживачів води на певній стадії виконання робіт представляємо у вигляді таблиці 6.10.

$$Q_{\text{пр}}^I = \frac{18,12 * 10 * 1,5 + 2 * 80 * 1,5}{1000 * 8} = 0,064 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$Q_{\text{пр}}^{II} = \frac{131,3 * 0,5 * 1,5 + 271,55 * 7 * 1,5}{1000 * 8} = 0,36 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

$$Q_{\text{пр}}^{III} = \frac{213,2 * 90 * 1,5}{1000 * 8} = 3,2 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Під час визначення загальної потреби у воді, враховуємо витрати на виробничі потреби тієї стадії, де вони мають максимальне значення, тобто:

$$Q_{\text{пр}} = \max(Q_{\text{пр}I} \ Q_{\text{пр}II} \ Q_{\text{пр}III}) = Q_{\text{пр}III} = 3,2 \text{ м}^3 / \text{ч}$$

Таблиця 5.10 - Споживачі води на будмайданчику

Стадія будівництва	№ з/п	Види робіт, для яких потрібна вода	Добовий об'єм	Питома витрата, л	Коефіцієнт годинного нерівномірного споживання води
I	1	Робота екскаватора	18,12	10	1,5
	2	Заправка екскаватора	2	80	1,5
II	1	Малярні роботи	131,3	0,5	1,5
	2	Штукатурні роботи	271,55	7	1,5
III	1	Бетонні роботи	213,2	90	1,5

Витрати води на господарські потреби:

Максимальний час витрат води на господарчо-побутові потреби:

$$Q_{хоз} = \frac{Nq_2k_2}{1000t} \quad (5.17)$$

N - кількість робочих в найбільш чисельну зміну;

q₂ - норма шуканих витрат води на одного працюючого в зміну;

k - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води.

$$Q_{хоз} = \frac{Nq_2k_2}{1000t} = \frac{55 * 25 * 1,5}{1000 * 8} = 0,26 \text{ м}^3 / \text{час}$$

Витрати води на душові установки:

Максимальний час витрат води на душові установки:

$$Q_{душ} = \frac{Nq_3k_3}{1000t_1} \quad (5.18)$$

N - кількість людей, що приймають душ, чол;

q - норма шуканих витрат води на одного, що приймає душ;

k - коефіцієнт годинної нерівномірності споживання води;

t₁ - тривалість роботи душової установки.

$$Q_{душ} = \frac{Nq_3k_3}{1000\alpha_1} = \frac{16*30*1}{1000*0,75} = 0,64 м^3 / час$$

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

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

Враховуючи, що під час пожежі споживання води на виробничі потреби різко скорочується або повністю припиняється, розрахункові витрати води необхідно прийняти:

$$Q_{расч} = Q_{общ} = Q_{пр} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 3,2 + 0,26 + 0,64 = 4,1 м^3 / година$$

або

$$Q_{расч} = Q_{общ} = Q_{пож} + 0,5Q_{общ} = 36 + 0,5*4,1 = 38,05 м^3 / година.$$

Джерелом водопостачання вибираємо міський водопровід, розміщений поблизу будівництва. Трасу тимчасового водопостачання проводимо по найменшій відстані з урахуванням можливості переміщення окремих ліній під час будівництва.

Визначуваний діаметр труби :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot V \cdot 3600}}, \quad (5.19)$$

$Q_{расч}$ - розрахункові витрати води, м³/година

V - швидкість води в трубах, м/с

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{расч}}{\pi \cdot V \cdot 3600}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 38,05}{3,14 \cdot 1 \cdot 3600}} = 0,096 м$$

Приймаємо діаметр труби 100 мм.

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

5.2.5 Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією необхідно:

- встановити споживачів електроенергії на майданчику;
- встановити необхідну потужність трансформатора;
- вибрати постачальника електроенергії;
- запроектувати електромережу.

При вирішенні питань тимчасового забезпечення будівельного майданчика електроенергією розрахунок виконується для випадків максимального споживання електроенергії одночасно усіма споживачами на певному відрізку часу по мережевому графіку в масштабі часу. Необхідна потужність трансформатора або електроустановки:

$$P = 1,1 \left(\sum \frac{P_{np} \cdot k_1}{\cos \varphi} + \sum \frac{P_T \cdot k_2}{\cos \varphi} + \sum P_{cv} \cdot k_3 + \sum P_{он} \cdot k_4 \right), \quad (5.20)$$

1,1 – коефіцієнт, який враховує втрати потужності в мережі;

P_{np} - необхідна потужність на виробничі потреби, тобто силова потужність будівельних машин і установок, кВт;

P_T - необхідна потужність на технологічні потреби, кВт;

P_{cv} - необхідна потужність для внутрішнього освітлення приміщень, яка визначається по шуканій потужності на 1 м^2 площі приміщення, кВт;

$P_{он}$ - необхідна потужність для зовнішнього освітлення, яка приймається на 1 м^2 площі території будівництва і на 1 км дороги;

k_1, k_2 - коефіцієнти попиту, які залежать від кількості споживачів.

$$P = 1,1 * 156,207 = 171,83\text{кВА}$$

Таблиця 5.11 - Потреба в електроенергії.

№ з/п	Споживачі	Од. вим	Кіл-ть	Норма на од. встановленої потужності кВт	Коефіцієнт потреби К	Коефіцієнт потужності, cosφ	Загальні витрати електроенергії кВА
1	2	3	4	5	6	7	8
1	<u>Виробничі потреби</u>						
1.1	Бетононасос	шт	1	14,1	0,35	0,6	11,75
1.2	Електротрамбовка	шт	1	0,1	0,1	0,4	0,025
1.3	Бетонозмішувач	шт	1	2	0,5	0,6	1,67
2	<u>Електроосвітлення внутрішнє</u>						
2.1	Адміністративні	м ²	49	0,015	0,8	1	0,588
2.2	Опалубочна майстерня	м ²	48,8	0,014	0,8	1	0,547
2.3	Механічна майстерня	м ²	14,45	0,01	0,8	1	0,12
2.4	Матеріальні склади	100 м ²	4978,2	0,007	0,35	1	12,2
2.5	Територія будівлі, що зводиться	100 м ²	57,6	0,00012	0,8	1	0,005
3	<u>Зовнішнє освітлення</u>						
3.1	Доріг і проїздів	км	0,448	5	1	1	2,24
3.2	Територія будмайданчика	100 м ²	264,3	0,015	1	1	4
Всього:							33,145

У підготовчий період будівництва споруджуються відділення від районної високовольтної мережі і трансформаторна підстанція типу КТПН-72М-250 потужність 250 кВА. Трансформаторну підстанцію розміщуємо в центрі електричних навантажень.

Таблиця 5.12 - Техніко-економічні показники.

№ з/п	Найменування показника	Один. виміру.	Означення	Величина показника
1	Трудовитрати на об'єкті	чол.дн	$Q_{\text{заг}}$	26396,125
2	Витрати праці на 1 м3 будівлі	чол.дн	q	0,325
3	Денне вироблення на одного робітника	грн.	$B = C_{\text{заг}}/Q_{\text{заг}}$	1771,16
4	Коефіцієнт використання робітників по кількості	-	$K = N_{\text{max}}/N_{\text{cp}}$	1,49
5	Енергоозброєність робітника	кВт	E	7,44
6	Показники будгенплану будівельного господарства			
6.1	Довжина:		L	
	- тимчасових доріг	км		0,503
	- обгороджування	км		0,459
	- інженерних комунікацій: водопровід каналізація електромережа	км		0,516 0,078 0,325
6.2	Площа забудови будівельного майданчика	100м ²	$S_{\text{забуд}}$	57,6
6.3	Площа будівельного майданчика	100м ²	$S_{\text{заг}}$	572,57
6.4	Коефіцієнт використання території будівництва	%	$K_{\text{тер}} = S_{\text{забуд}}/S_{\text{заг}}$	10

6 РОЗРАХУНОК ПАКЕТУ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

6.1 Загальні положення

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

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

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

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

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

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

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

3 Кошторисні розрахунки на окремі види витрат – складаються в тих випадках, коли необхідно визначити витрати, не враховані кошторисними нормативами (наприклад, витрати, пов'язані з вилученням земель під забудову; витрати, пов'язані з одержанням архітектурно-планувальних завдань; витрати, пов'язані з одержанням експертних висновків і т.д.).

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

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

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

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

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

7 ОХОРОНА ПРАЦІ І ПРОМИСЛОВА БЕЗПЕКА

7.1 Загальні положення

У дипломному проекті передбачена низка заходів при будівництві і експлуатації будівлі: враховані небезпечні зони при падінні будівельної конструкції з крюка кранів; вибрані вантажозахватні пристосування і пристосування для підйому будівельних конструкцій, їх вивіряння і тимчасового закріплення; забезпечена міцність і стійкість сталевих колон при монтажі; приведена схема безпеки робочих місць, засобу підмашування; виконана схема організації робочих місць; забезпечена стійкість будівельних кранів при їх установці; розроблені заходи безпеки при роботах електрозварювань; розроблені заходи по підвищенню вогнестійкості сталевих колон, балок, захист МК від корозії.

Відповідно до цих заходів, прийнятих для запобігання виявленим небезпечним чинникам, обґрунтовані головні завдання, прийняті в цьому проекті. Перше завдання - розробити норми по усуненню небезпечної напруги при підйомі і установці конструктивних елементів; підібрати пристрої і пристосування для монтажу; вибрати і обґрунтувати спосіб підйому людей на висоту; розробити схему організації робочих місць монтажників. Друге завдання - перевірити стійкість конструкції під час монтажу. Зробити перевірочний розрахунок конструкцій на монтажні навантаження: стійкість сталевих балок при підйомі, стійкість колон.

7.2 Розрахункова частина

7.2.1 Визначення межі небезпечної зони при падінні будівельної конструкції з крюка крану

$$R = r + S = r + \sqrt{h[l(1 - \cos\alpha) + a]}, \quad (7.1)$$

де r - максимальний виліт стріли, м

S - гранично можливий відліт конструкції убік від первинного положення її центру тяжіння при вільному падінні

l - довжина стропів, м

α - кут між вертикаллю і стропом

a - половина довжини конструкції, м

h - висота підйому конструкції над рівнем землі в процесі монтажу, м.

$$R = 18 + \sqrt{13,9[6(1 - \cos 75) + 3]} = 25 \text{ м.}$$

7.2.2 Вибір вантажозахватних пристроїв і пристосувань

Стропування сталевих конструкцій робимо за розробленими схемами. Для стропувань застосовуємо інвентарні стропи. Число гілок строп, на які підвішують вантаж, вибираємо залежно від маси вантажу, що піднімається, і діаметру канату. Для підбору перерізу гнучких строп визначуваний натягнення в одній гілці строп

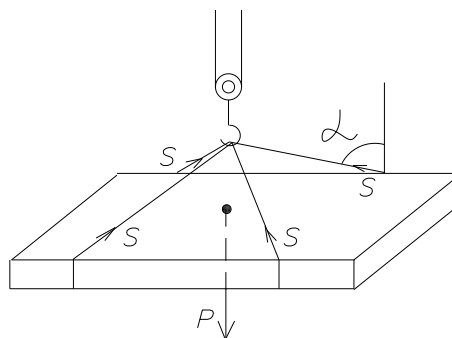


Рисунок 7.1 - Схема зусиль в гілках строп

$$S = P / \cos \alpha * n \quad (7.2)$$

де P - маса вантажу, що піднімається, кг

n - загальна кількість гілок стропу

α - кут між вертикаллю і гілкою стропу.

Розривне зусилля в гілці стропу:

$$S_p = S k_3 \quad (7.3)$$

де k_3 - коефіцієнт запасу міцності для стропу.

По знайденому розривному зусиллю підбираємо канат і визначаємо його технічні дані. Застосовуємо стропи, виготовлені з м'яких сталевих канатів типу ТК6х37, ТК6х61 з межею міцності дротів 1700-1900 Н/мм².

Спосіб стропування і конструкція стропу залежать від габаритів і маси монтованого елемента, параметрів вантажопідйомного устаткування, умов підйому і положення елемента при його підйомі і установці.

Для монтажу сталевих конструкцій застосуємо напівавтоматичне захоплення. Таке захоплення дозволяє здійснити розстропування без підйому до місця монтажу. При монтажі використовуємо жорсткі стропи-траверси, працюючі на вигин і на стискування.

7.2.3 Забезпечення міцності і стійкості колон при монтажі

Монтажну стійкість колон, закріплених розчалюваннями, визначають при строго вертикальному їх положенні на дію вітрового навантаження з формули

$$k_3 * M_0 \leq M_y + S r \quad (7.4)$$

де $k_3 = 1,4$ - коефіцієнт запасу

M_0 - перекидвючий момент

M_y - утримуючий момент, що створюється масою колони

S - зусилля в розчалюванні,

r - плече зусилля S .

Перекидвючий момент визначається з умови найбільш не вигідного напрямку вітру в площині одного з розчалювань

$$M_0 = w_1 (h_1/2) + w_2 (h_1 + h_2/2) \quad (7.5)$$

де w_1 і w_2 - тиск вітру

h_1 - висота дії вітрового навантаження;

h_2 - те ж від рівня більше 10 м над поверхнею землі.

$$W_1 = v C_d h_1 \quad (7.6)$$

де v - розрахунковий вітровий натиск на висоті $h_1 \leq 10$ м;

C - аеродинамічний коефіцієнт

d - ширина вантажного майданчика, нормального до напрямку вітру

$$d=(a+b) \cos\alpha \quad (7.7)$$

Тиск вітру

$$W_2=vpdh_2 \quad (7.8)$$

де $vp=2,2 v$ - розрахунковий вітровий натиск на висоті більше 10 м

$$d_1=(0,24 + 0,24)*\cos 45=0,34 \text{ м}$$

$$W_1=2,5*0,8*0,34*10=6,8 \text{ кНм}$$

$$W_2=2,2*0,8*0,34*1,5=0,898 \text{ кНм.}$$

Перевертаючий момент

$$M_0=6,8*(10/2)+0,898*(10+1,5/2) = 43,65 \text{ кНм.}$$

Момент, що сприймається розчалуванням

$$Sr=kM_0 - My=3*43,65 - 0,4 = 130,91 \text{ кНм}$$

де $k=3$ - коефіцієнт стійкості.

Рівняння стійкості колони

$$1,4*43,65 \leq 0,4+130,91$$

$$61,11 \text{ кНм} \leq 130,95 \text{ кНм, умова виконується.}$$

У тих випадках, коли за зробленим розрахунком стійкість не забезпечується, застосовують інвентарні клинові вкладки і сталеві кондуктори.

7.2.4 Засоби захисту для безпечного підйому робітників на висоту

При монтажі сталевих конструкцій застосовані приставні сходи з алюмінієвого сплаву. Сходи навішені ланками на колони до їх підйому, щоб забезпечити монтажникові-верхолазові можливість доступу до вузлів примикання суміжних конструкцій.

Кількість навішуваних ланок сходів визначається заввишки колони. Для кріплення гачків сходів до сталевих колон в необхідних місцях приварюють короткі сталеві куточки.

Для безпечної роботи на висоті окрім підмостей і сходів застосовують різні типи обгороджувань.

7.2.5 Заходи безпеки при роботах електрозварювань.

До початку зварювальних робіт і під час роботи зварювальник зобов'язаний стежити за справністю ізоляції зварювальних дротів. Забороняється робити зварювальні роботи під час дощу, грози або снігопаду. Для підведення струму для зварювання до електроутримувачів застосовуємо ізольовані гнучкі кабелі.

При зварювальних роботах на висоті влаштовуємо майданчики з матеріалів, що не згорають. При їх відсутності зварювальники користуються вогнетривкими поясами.

На висоті з підмостей, лісів зварювальні роботи дозволяється виконувати тільки після перевірки майстром, і вживаємо заходи проти займання настилів і падіння розплавленого металу на працюючих. По закінченню зварювальних робіт необхідно ретельно оглянути робоче місце, майданчики, що пролягають нижче, і усунути порушення, які можуть привести до пожежі.

Для безпеки обслуговування електроустановок на будівельному майданчику забезпечують заходи:

- підтримка необхідного стану ізоляції в усіх її елементах, а в окремих випадках - застосування підвищеної ізоляції;
- недоступність електромереж;
- використання ізолюючих підстав;
- виконання корпусів електрообладнання з ізоляційних матеріалів;
- блокування апаратів пуску;
- застосування захисних обгороджувальних бар'єрів;
- заземлення корпусів електроустановок і елементів електроустановок;
- застосування обладнання надійного і швидкодіючого автоматичного відключення частин електроустановок або пошкоджених ділянок електричної мережі, що випадково виявилися під напругою;
- застосування розділяючих трансформаторів.

Для захисту зварювальників при роботах електрозварювань застосовують установки з електричним блокуванням, що забезпечує автоматичне включення і виключення ланцюга або пониження напруги ланцюга до 12 В з витримкою часу не більше 0,5 с.

Зварювальний агрегат складається із зварювального понижуючого трансформатора, дроселя зі змінним індуктивним опором і зварювальних дровів, що підключаються до зварюваного виробу і електроутримувача.

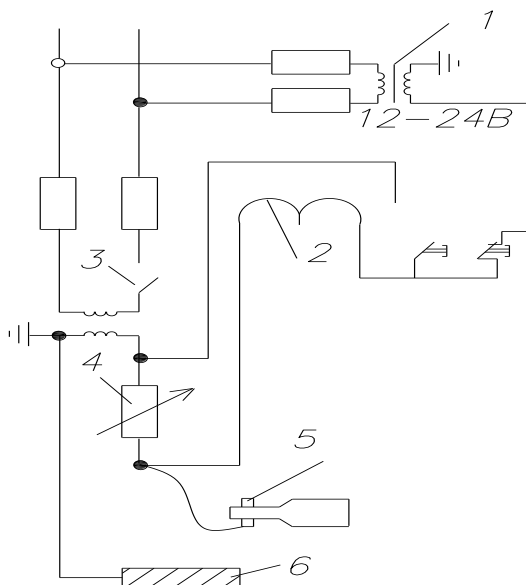


Рисунок 7.2 - Схема безпечного електрозварювання

7.2.6 Заходи безпеки при земляних роботах

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

також відшаровування ґрунту, виявлені на укосах, видалити. Перед допуском робітників в котлован перевірити стійкість укосів.

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

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

7.2.7 Заходи безпеки при монтажних роботах

На ділянці, де ведуться монтажні роботи, не допускається виконання інших робіт і знаходження сторонніх осіб. Способи стропування елементів конструкцій і устаткування повинні забезпечувати їх подання до місця установки в положенні, близькому до проектного.

Очищення конструкцій що підлягають монтажу від бруду робиться до їх підйому. Елементи монтованих конструкцій або устаткування під час переміщення утримуються від розгойдування і обертання гнучкими відтяжками. Перебування людей на елементах конструкцій і устаткування під час їх підйому або переміщення не допускається. Під час перерв в роботі не допускається залишати підняті елементи конструкцій і устаткування на вазі. Встановлені в проектне положення елементи конструкцій або устаткування закріпити так, щоб забезпечувалася їх стійкість і геометрична незмінність.

Расстроповку елементів конструкцій і устаткування, встановлених в проектне положення, робити після постійного або тимчасового надійного їх закріплення. Не допускається виконувати монтажні роботи на висоті у відкритих місцях при швидкості вітру 15 м/с і більше, при ожеледиці, грозі або тумані, що виключає видимість в межах фронту робіт. Роботи по переміщенню і установці вертикальних панелей і подібних до них конструкцій з великою парусністю припиняти при швидкості вітру 10 м/с і більше. Не допускається знаходження людей під монтованими елементами конструкцій і устаткування

до установки їх в проектне положення і закріплення. Забарвлення і антикорозійний захист конструкцій і устаткування робиться на будівельному майданчику до їх підйому на проектну відмітку. Після підйому роботи забарвлення або антикорозійний захист тільки в місцях стиків або з'єднань конструкцій. Залишати підняті елементи на вазі на крюку крану на час обідніх і інших перерв категорично забороняється.

7.2.8 Заходи безпеки при покрівельних роботах

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

ВИСНОВКИ

1. Науково-технічний прогрес і ринкова економіка значно підвищили вимоги до ефективності технологічного проектування будівельного виробництва, у тому числі і проектних розробок організаційно-технологічних рішень по інженерній підготовці території будівельних майданчиків промислових підприємств.

2. Процес спорудження промислових об'єктів залежить від багатьох чинників, дії яких проявляються при організації і технології будівельного виробництва. Аналіз методів організаційних і технологічних показників будівельного виробництва з урахуванням чинників які впливають на тривалість зведення дозволять підвищити організаційно-технологічну надійність спорудження об'єктів в задані терміни з використанням певної кількості ресурсів.

3. Ускладнення використання техніки і технології будівельного виробництва, а також пов'язане з ним ускладнення процесу організації будівництва, роблять вибір ефективного рішення надзвичайно важким. Вихід з цього положення при рішенні багатьох завдань організації і технології будівельного виробництва полягає в застосуванні математичних методів. Впровадження сучасних методів оцінки організаційних і технологічних показників на усіх етапах будівництва дозволяє підвищити ефективність зведення будівель і споруд.

4. Розглянута методика формування та розрахунку ефективності від втілення організаційно-технологічних заходів для зведення каркасу промислової будівлі, дає економію витрат праці при зведенні каркасу $\Delta Q = 994,0$ чол.- год., а у відсотковому відношенні – 25,6 %. Таким чином економія витрат праці забезпечить зростання продуктивності праці на 34,4 %.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамов Л.И., Манаенкова Э.А. Организация и планирование строительного производства. Управление строительной организацией: Учеб. для вузов. Москва: Стройиздат, 1990. 400 с.
2. Абрамов С.И. Организация инвестиционно-строительной деятельности. Москва. Центр экономики и маркетинга, 1999. 240 с.
3. Авдеев Ю.А. Выработка и анализ плановых решений в сложных проектах (опыт разработки АСУ в строительстве). Москва. Экономика, 1971. 96 с.
4. Антанавичюс К.А. Многоуровневое стохастическое моделирование отраслевых плановых решений. Вильнюс: Москлис, 1977. 450 с.
5. Антанавичюс К.А., Бивайнис Ю.П. Современная технология управления строительным производством. Москва: Стройиздат, 1990. 224 с.
6. Бушуев С.Д., Михайлов В.С. Разработка алгоритмов управления строительством. Киев. Будівельник, 1980. 137 с.
7. Глимаков В.Д. Стохастическое и имитационное моделирование: Учеб. пос. Москва. МИЭМ, 1989. 82 с.
8. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пос. для вузов. 9–е изд. стер. Москва: Высш. шк., 2003. 479 с.
9. Голенко Д.И. Статистические методы сетевого планирования и управления. Москва.: Наука, 1968. 400 с.
10. Гусаков А.А. Организационно–технологическая надежность строительного производства. Москва.: Стройиздат, 1974 252 с.
11. Голенко Д.И. Статистические модели в управлении производством. Москва.: Статистика, 1973. 368 с.
12. Дикман Л.Г. Организация строительного производства/Учебник для строительных вузов. М.осква: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006. 608 с.

13. 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. 94с. (Національні стандарти України).
14. ДБН В 1.1-7-2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинні з 2016-31-10]. Київ. 2017. 39с. (Національний стандарт України).
15. ДСТУ В.А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів.. [Чинний від 2014–01–01]. Київ. 2014. 34 с. (Національні стандарти України).
16. ДБН А.3.1-5-2016 Управління, організація і технологія. : Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Київ. 2016. 51 с. (Національні стандарти України).
17. ДСТУ 3008:2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2015–07–01]. Київ. 2016. 26 с. (Інформація та документація).
18. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічне посилання. Занальні положення та правила складання. [Чинний від 2016–07–01]. Київ. 2016. 16 с. (Інформація та документація).
19. ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Київ., 2010. 52 с. (Національні стандарти України).
20. ДСТУ-Н Б В 2.1-32:2014. Настанова з проектування котлованів для улаштування фундаментів і заглиблених споруд. [Чинний від 2015–10–01]. Київ., 2015. 100 с. (Національні стандарти України).
21. 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. (Національні стандарти України).
22. 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).

23. ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Київ. 2007. 28 с. - (Інформація та документація).
24. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей: Навчальний посібник. Київ: Основа, 2001. – 336с.
25. Карапузов Є.К. Соха В.Г., Остапченко Т.Є Матеріали і технології в сучасному будівництві -Київ.: Вища освіта, 2004. 416 с.:
26. Керування проектами та системотехніка в будівництві: навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 192 "Будівництво та цивільна інженерія" спеціалізації "Промислове та цивільне будівництво" ден. та заоч. форм навчання / І. Д. Павлов, І. А. Арутюнян, М. О. Полтавець; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 153 с.
27. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: Учеб. пособие для студентов строит. спец. Днепропетровск.: Пороги, 2005. 309 с
28. Менейлюка А.И. Современные технологии в строительстве: учебник для студ. высш. учеб. заведен. Київ: Освіта України, 2010. 549 с.
29. Наукові основи розвитку будівельної галузі України монографія / В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін. ; ред. І. А. Арутюнян ; ЗДІА. Каф. ПЦБ. Каф. МБГ. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.
30. Оптимізація управлінських рішень в будівництві: навч.-метод. посібник для студ. ЗДІА спец. 7.06010101 та 8.06010101 "ПЦБ" ден. та заоч. форм навчання / І. Д. Павлов, М. Д. Терех, М. О. Полтавець ; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. - 73 с.
31. Організація будівництва./ за ред. С.А. Ушацького. Підручник. Київ.: Кондор, 2007. 521 с.
32. 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.

- 33.Павлов І.Д., Радкевич А.В. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : Для студ. ЗДІА : навч. посібник.; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2003. 170 с.
- 34.Павлов И. Д. Модели управления проектами: Учеб. пос. Запорожье: ЗГИА, 1999. – 316 с.
- 35.Пономаренко Л. А. Комп'ютерні технології управління інноваційними проектами. Київ. : Київ. нац. торговельно-економ. ун-т, 2001. 423 с.
- 36.Поколенко В. О. Концептуальні основи інжинірингової системи управління великими інвестиційно-будівельними проектами/В.О. Поколенко. // Зб. наук. праць «Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин». Вип. 9. 2001. –С. 44–51.
- 37.Поколенко В. О. Втілення інноваційної моделі управління інвестиціями в структурі інвестиційно-будівельної корпорації. / В. О.Поколенко, А. В. Безуха, А. В. Шпаков // Будівельні матеріали та вироби. 2003. № 3. С. 13–19.
- 38.Поколенко В. О. Проблеми впровадження та економічної діагностики інновацій в будівельному комплексі України. / В. О. Поколенко, А. В. Шпаков, С. В.Федоренко // Будівництво України. 2003. № 2. С. 23–26.
- 39.Спектор М.Д. Выбор оптимальных вариантов организации и технологии строительства. Москва: Стройиздат, 1980. 159с.
- 40.Селектоновація управлінських рішень у будівництві : монографія / І. Д. Павлов, Ф. І. Павлов, М. О. Каплуновська ; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2013. - 211 с.
- 41.Ушацкий С.А. Применение экономико-математических методов в управлении строительным производством. Киев: Вища школа.1979. 40с.
- 42.Шрейбер А.К., Абрамов Л.И., Гусаков А.А. Организация и планирование строительного производства: учебник для вузов по спец. «Пром. И гражд. стр-во». Москва: Высш.шк., 1987.368 с.