

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНИ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

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)

Мілінковський Ярослав Анатолійович
(прізвище, ім'я по батькові)

1. Тема роботи (проекту) Техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові

керівник роботи Данкевич Н.О., доцент кафедри ПЦБ, к.т.н.
(прізвище, ім'я по батькові, науковий ступень, вчене звання)

затверджені наказом ЗНУ від " 01 " 05 2023 року № 687 - с

2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2023 р.
3. Вихідні дані до роботи об'ємно-планувальні та конструктивні рішення об'єкту будівництва, інженерно-геологічні умови будівництва, методи виконання технологічних процесів, науково-технічна, навчальна, нормативна та періодична література

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Аналіз конструктивних систем багатоповерхових будівель, Проектування архітектурно-планувальних конструктивних рішень об'єкту будівництва. Техніко-економічне оцінка організаційно-технологічних рішень багатоповерхового житлового будинку.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
вступ, основні питання дослідження, архітектурно-конструктивні та технологічні рішення, Обґрунтування визначення організаційно-технологічних рішень.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 2	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 3	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 4	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		
Розділ 5	Данкевич Н.О., к.т.н., доц.		

7. Дата видачі завдання

02 травня 2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітки
1.	Теоретичне обґрунтування питань забезпечення стійкості організаційно-технологічних рішень при будівництві об'єктів	05.09.2023	
2.	Проектування архітектурно-конструктивних рішень об'єкту будівництва	10.10.2023	
3.	Проектування організаційно-технологічних рішень об'єкту будівництва	25.10.2023	
4.	Розрахунок кошторисної вартості об'єкта будівництва	15.11.2023	
5.	Загальні вимоги до пожежної безпеки	22.11.2023	
6.	Оформлення та підготовка до захисту	30.11.2023	

Студент

Мілінковський Я.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи/проекту

Данкевич Н.О.
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль пройдено

Данкевич Н.О.
(прізвище та ініціали)техно
Харкмагіс
керів
навч
цивілспос
орга
техн
взаєм
докуорга
пока
оргаобгр
бага
тех
всеу
2023

АНОТАЦІЯ

Мілінковський Я.А. Техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 Будівництво та цивільна інженерія, науковий керівник Н.О. Данкевич. Запорізький національний університет. Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні, кафедра промислово та цивільного будівництва, 2023.

В роботі розглянуто методи формування, причин зниження стійкості та способів оцінки організаційно-технологічних рішень під час проектування організації будівництва із визначенням сучасних завдань організаційно-технологічного проектування. Виявленні закономірності технологічної взаємодії між будівельними процесами при розробці проектно-технологічної документації на зведення багатоповерхового житлового будинку.

Обґрунтування теоретико-методичних принципів ефективної оцінки організаційно-технологічних рішень на основі досліджених моделей.

Ключові слова: житлова будівля, проектування, техніко-економічні показники, організаційно-технологічні рішення, технологія зведення, організація будівництва.

Список публікацій магістранта:

1. Данкевич Н.О., Мілінковський Я.А. Техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку. *Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 17-20 жовт. 2023р. Запоріжжя, 2023.*

ABSTRAKT

Milinkovskii Ya.A. Technical and Economic Substantiation of Organizational and Technological Processes for the Construction of a Multi-Storey Residential Building in Kharkiv

Qualifying final work for obtaining a higher education master's degree in specialty 192 Construction and civil engineering, scientific supervisor N.O. Dankevych. Zaporizhzhya National University, Y.M Potebnya Engineering Educational and Scientific Institute, Department of Industrial and Civil Engineering, 2023.

The work examines methods of formation, reasons for reducing stability and methods of evaluating organizational and technological solutions during the design of the construction organization with the definition of modern tasks of organizational and technological design. Identification of patterns of technological interaction between construction processes in the development of design and technological documentation for the construction of a multi-story residential building. Justification of the theoretical and methodological principles of effective evaluation of organizational and technological solutions based on the researched models.

Keywords: residential building, design, technical and economic indicators, organizational and technological solutions, construction technology, construction organization.

List of postgraduate publications

1. Данкевич Н.О., Мілінковський Я.А. Техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку. *Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України: зб. тез всеукр. наук.-практ. конф., м. Запоріжжя, 17-20 жовт. 2023р. Запоріжжя, 2023.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПИТАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ОБ'ЄКТІВ	11
1.1 Проблеми розробки, аналізу і ухвалення організаційно- технологічних рішень в будівництві.....	11
1.2 Існуючі методи формування організаційно-технологічних рішень при будівництві об'єктів.....	20
1.3 Технологічні аспекти будівництва об'єкту.....	32
2 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА.....	38
2.1 Опис ділянки і рішення генерального плану.....	38
2.2 Архітектурно-планувальне рішення.....	39
2.3 Конструктивні рішення.....	40
2.4 Конструкції зовнішніх стін.....	41
2.5 Внутрішнє оздоблення.....	41
2.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін.....	42
2.7 Основні техніко - економічні показники.....	44
2.8 Вимоги пожежної безпеки.....	45
3 ПРОЄКУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА.....	47
3.1 Загальні положення для визначення організаційно- технологічних рішень.....	47
3.2 Складання відомість об'ємів робіт та розрахунок витрат праці.....	48
3.3 Вибір монтажного крану.....	59

3.4 Календарний план виробництва робіт.....	60
3.5 Проєктування об'єктного будгенплану і розрахунок потрібних ресурсів.....	61
3.5.1 Проєктування тимчасових доріг.....	61
3.5.2 Організація приоб'єктних складів.....	61
3.5.3 Проєктування тимчасових будівель і споруд.....	64
3.5.4 Проєктування електропостачання будівельного майданчика.....	66
3.5.5 Освітлення будівельного майданчика.....	68
3.5.6 Проєктування водопостачання і каналізації.....	69
3.6 Техніко-економічні показники будівництва.....	71
4 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА	72
4.1 Розрахунок локального кошторису на виконання будівельних робіт.....	74
4.2 Відомість ресурсів до локального кошторису.....	83
5 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	89
5.1 Вимоги пожежної безпеки.....	89
5.2 Протидимний захист.....	91
ВИСНОВКИ.....	95
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	96

ВСТУП

Актуальність теми дослідження: Проектування та будівництво сучасних житлових об'єктів потребує глибокої професійної та організаційної підготовки, великих витрат праці та матеріальних ресурсів. Доцільність будівництва житлових будівель визначається соціальними факторами, залежить від економічних, технічних і технологічних можливостей, які мають учасники будівництва.

Організаційно-технологічне проектування - це складний процес, метою якого є забезпечення спрямованості організаційних, технічних та технологічних рішень для досягнення кінцевого результату - введення в дію об'єктів з необхідною якістю та у встановлені терміни[30-32].

В організаційно-технологічному проектуванні будівництва житлових будівель у сучасних умовах існують такі проблеми: збільшення тривалості будівництва окремих житлових будівель, комплексів; низька продуктивність праці; низький рівень підготовки, організації та управління будівництвом; низька якість будівельно-монтажних робіт; недостатньо ефективний рівень організації та управління матеріально-технічними ресурсами у будівництві житлових будівель: завдання та функції управління ресурсами часто не визначені та не виконуються, що веде до зриву термінів та подорожчання будівництва та інші.

Зміни, що сталися у будівельному комплексі за останні роки, зумовлюють необхідність впровадження наукових досліджень в галузі організації та управління будівельного виробництва провідних вчених таких як Афанасьєв В.А., Антипенко Є.Ю., Будніков М.С., Гусакоа А.А., Данкевич Н.О., Прикін Б.В, Павлов І.Д., Поколенко В.О., Радкевич А.В., Тугай О.А., Тяг Р.Б., Цай Т.М. та інші. Розробки яких на різних етапах економічного розвитку викликали необхідність подальшого розвитку теорії та вдосконалення методів прийняття рішень, розробки нових методів та підходів при проектуванні, з

метою стабілізації термінів винесення робіт та підвищення якості будівельної продукції.

Використання сучасних розробок останніх років у цій галузі показує, що вони дають дієвий результат підвищення стійкості організаційно-технологічних рішень під час будівництва об'єктів різного призначення.

Узагальнений аналіз дозволяє об'єднати причини такого результату за такими групами:

1) Обґрунтування та прийняття організаційно-технологічних рішень проводиться без урахування їх взаємозв'язку на етапах проектування, планування та будівництва;

2) Обґрунтування та прийняття організаційно-технологічних рішень здійснюється на основі взаємозв'язку тимчасових, об'ємних та ресурсних параметрів організаційно-технологічної моделі, що призводить до коригування параметрів навіть за мінімального відхилення одного з цих параметрів через дію дестабілізуючих факторів;

3) Організаційно-технологічні рішення обґрунтовуються та приймаються без урахування зворотного зв'язку між організацією будівельного виробництва та технологією виробництва.

Одним з найважливіших показників в організаційно-технологічному проектуванні є надійність. Надійність визначається можливістю ліквідації будівельних відхилень у ході будівництва від дії дестабілізуючих факторів [6, 18, 19, 28].

Для підвищення ефективності будівництва необхідно підвищувати організаційно-технологічну надійність (ОТН) проектування ще на стадії техніко-економічних обґрунтувань. У зв'язку з цим тема магістерської роботи є актуальною.

Метою магістерської роботи: є техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові для підвищення надійності зведення житлової будівлі.

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

1) Теоретичні дослідження та методичне опрацювання ролі, призначення, методів формування, причин зниження стійкості та способів оцінки організаційно-технологічних рішень під час проектування організації будівництва із визначенням сучасних завдань організаційно-технологічного проектування.

2) Виявлення закономірностей технологічної взаємодії між будівельними процесами при розробці проектно-технологічної документації на зведення багатоповерхового житлового будинку.

3) Розрахувати та запроектувати архітектурно-конструктивних та організаційно-технологічних рішень проекту будівництва та виявлення основних факторів, що впливають на вибір організаційно-технологічних рішень.

4) Визначити кошторисну вартість будівельно-монтажних робіт зведення житлового будинку.

5) Обґрунтування теоретико-методичних принципів ефективної оцінки організаційно-технологічних рішень на основі досліджених моделей.

Об'єктом дослідження: процеси формування та реалізації організаційно-технологічних рішень, що впливають на загальну тривалість, ресурсозабезпеченість та ефективність об'єкту будівництва.

Предмет дослідження - питання взаємодії технологічних процесів при зведенні житлового будинку та взаємозв'язка характеру такої взаємодії із забезпеченням стійкості організаційно-технологічних рішень на етапах проектування, планування та будівництва.

Методами дослідження послужили: загальна концепція ринку будівельних послуг, роботи вітчизняних та зарубіжних вчених та фахівців у галузі технології та організації будівництва, організаційно-технологічного моделювання, а також методи дослідження, засновані на теорії математичного

моделювання, теорії ймовірності та статичних методів, методі експертних оцінок.

Наукова новизна: Визначено та обґрунтовано закономірності технологічної взаємодії між будівельними процесами будівництва, що визначають архітектуру моделі технології зведення житлового будинку як основи для досягнення стійкості та надійності організаційно-технологічних рішень.

Практична цінність: можливості використання будівельними та проектними організаціями при формуванні календарного плану виконання робіт (сітьового графіка) з будівництва об'єктів різного призначення досліджень технологічного процесу зведення, виявлених характеристик технологічної взаємодії та раціональних діапазонів поєднання технологічно взаємопов'язаних процесів.

Апробація результатів магістерської роботи. Основні положення роботи докладалися в 2023 році на всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України» (Запоріжжя, 2023р.) за результатами якої опублікована збірка тез доповідей.

Структура і об'єм магістерської роботи. Магістерська робота складається з вступу, п'яти розділів, висновків, списку використаних джерел. Повний об'єм магістерської роботи складає 99 сторінок тексту, у тому числі 5 рисунки, 13 таблиць. Список використаних джерел містить 37 найменування.

1 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПИТАНЬ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ОБ'ЄКТІВ

1.1 Проблеми розробки, аналізу і ухвалення організаційно-технологічних рішень в будівництві

Будівництво будь-яких об'єктів доцільно оцінювати як складну систему, завдання якої полягає у випуску у відповідність з проектами продукції будівельного виробництва, вираженої в придатних для експлуатації будівель, споруд і пов'язаних з ними комплексів.

Умови, в яких реалізується сучасне будівництво, характеризуються наступними чинниками:

- ускладненням будівництва в технологічному плані;
- тривалою мінливістю зовнішнього економічного і технічного середовища;
- значною мірою нестабільності поведінки процесу будівництва як системи в нових умовах;
- динамічністю;
- великою кількістю змінних стану (ступенів свободи): від сотень до десятків тисяч;
- складністю і мінливістю будови систем (їх структури, архітектура, конфігурації і так далі);
- нелінійністю характеристик і властивостей підсистем(елементів) і стосунків між ними;
- непередбачуваністю в поведінці, русі, розвитку систем, особливо в нестандартних, нештатних ситуаціях, пов'язаних з невизначеністю поведінки

зовнішнього середовища, з втратою мети, дефіцитом ресурсів і несподіваними відмовами окремих підсистем.

Своєчасний і правильний дозвіл проблемних ситуацій забезпечує ефективність цієї системи.

Для вирішення проблеми підвищення ефективності процесу будівництва об'єктів і їх комплексів повинні робитися зусилля, спрямовані на досягнення досконалості розвитку усіх складових будівництва як системи в наступних напрямках(рис 1.2) [19,27,30-32]:



Рисунок 1.2 – Взаємозв'язок проблем технології, організації і планування при будівництві об'єктів

– вдосконалення технологічного і технічного забезпечення будівельного виробництва, що дозволяє намітити напрями підвищення якості продукції і економії матеріально-технічних ресурсів;

– визначення найбільш ефективних методів і способів організації

будівельних виробничих процесів, що служить основою для вирішення проблеми підвищення організаційно-технологічної надійності(ОТН);

– розробка ефективних алгоритмів планування виробництва і ухвалення рішень по управлінню системою.

Кожен з наведених вище напрямів повинен вивчатися у відповідність з принципами системного аналізу при аналізі загальної проблеми підвищення рівня досягнення прогнозованих результатів при реалізації процесу будівництва об'єктів і їх комплексів.

Серед позначених вище напрямів виявлення найбільш ефективних методів по організації виконання робіт являється базовою для вирішення проблеми підвищення ОТН будівництва.

Згідно ДБН А.3.1-5:2016 «Організація будівництва»[8], організаційно-технологічні рішення в числі інших заходів і вимог мають бути встановлені в документації по організації будівництва і виконанню робіт, включаючи проекти організації будівництва(ПОБ) нових об'єктів, що реконструюються, ПОБ по зносу(демонтажу) будівель і споруд. Детальніше опрацювання організаційно технологічних рішень наводиться в проектах виробництва робіт(ПВР), проектах організації робіт(ПОР) для програми будівельної організації.

Розробка проектної документації для організації будівництва і виконання робіт включена до складу заходів по організаційно-технічній підготовці до будівництва [8,20,29]. Проектна організація у складі проектно-кошторисної документації розробляє ПОБ, а підрядна - по робочих кресленнях і з урахуванням ПОС розробляє ПВР для підготовчого і основного періодів будівництва об'єктів.

Проблематика формування, вивчення і ухвалення організаційних, технологічних і управлінських рішень у будівництві завжди була актуальною і обговорюється упродовж останніх десятиліть. Велика кількість досліджень і наукових праць присвячена цій темі [15,27,30-32]. Дослідження і рішення проблем в цій сфері пов'язані з працями вчених: А.А. Афанасьєва, П.П.

Олейника, А.А. Волкова, А.А. Гусакова, Л.Г. Дікмана, М.С. Буднікова, В.М. Кірноса, О.А. Тугая, Б.В. Прикіна, І.Д. Павлова, В.І. Рибальського, Р.Б. Тяна, В.І. Теліченко, В.І. Таркатюка, Б.Д. Шапиро, А.К. Шрейбера, Р.І. Фокова, Т. Н. Цая, та інших [56, 57, 92].

Навіть незважаючи на величезну кількість робіт в цій області, рівень організаційно-технологічного проектування залишається недостатнім. Невисокий рівень якості ПОБ і організаційно-технологічної документації в цілому неминуче призводить до того, що в реальній ситуації ця документація не використовується підрядниками [15,30-32]. У зв'язку з цим виникає серйозна проблема – «проектування для галочки» або дублювання проектування, коли підрядникам доводиться розробляти організаційно-технологічну документацію відповідно до ресурсів і виробничих потужностей, яких вони не мають. Додатковою і дуже серйозною проблемою є відсутність спадкоємності при розробці організаційно-технологічних рішень по виконню робіт(ПВР) з організаційно-технологічними рішеннями ПОБ. Результатом є різночитання організаційно-технологічних рішень на усіх етапах підготовки будівельного виробництва, перевищення фінансових витрат послуг підрядника, невиконання планових термінів будівництва, а головне виникає необхідність роботи в аварійному режимі, що негативно позначається на якості кінцевого продукту.

Значна кількість досліджень по цій темі заснована на вивченні процесу зведення об'єктів як складної стохастичної(імовірнісною) динамічної системи. На підставі такого підходу були побудовані різні моделі оцінки ОТН будівельного виробництва [15,27,30-32].

ОТН будівельного виробництва характеризується рядом різних властивостей, необхідних для систематичного вирішення наступних завдань [15,30-32]:

- оцінки рівня надійності в певній будівельній і монтажній компанії;
- визначення вимог до надійності організаційно-технологічних рішень при проектуванні організації будівництва;

– у порівняльному вираженні при оцінці надійності різних технологічних процесів, будівельних блоків і систем управління процесом будівництва;

– виконання розрахунку відповідно до умов надійної роботи потокового будівництва, роботи будівельних підрозділів в умовах ризику;

– планування політики для підвищення надійності і зниження ризиків.

Для досягнення усіх цих цілей і завдань необхідно спочатку вибрати критерії надійності. Критерій надійності (це знак або чинник, що дозволяє оцінити надійність будівельного виробництва. ОТН при зведенні, тобто при побудові об'єктів і їх комплексів, які є складною системою по вірогідності реалізації, залежить від великої кількості виробничих чинників, більшість з яких є випадковими подіями. Надійність конкретного будівельного процесу на будівельному майданчику не може бути виміряна за допомогою інструменту або методу, який міг би вказувати на реальну цінність надійності конкретного будівельного процесу чи сукупності вироблюваних робіт на будівельному майданчику. Тому об'єктивно можна оцінити таку властивість будівельного виробництва як надійність, тільки застосовуючи велику кількість критеріїв.

Проте багато хто з них не є характеристиками будівельного виробництва, але ті, які можуть їх оцінити, мають бути перероблені з позицій характеристик будівельного виробництва [30-32]. Це одна з проблем.

На практиці співвідношення між робочим часом і часом простою використовуються для визначення взаємозв'язку між тимчасовими елементами нормального циклу будівництва [30-32].

В той же час показники систематичного виробничого процесу, такі як збій і тимчасові компоненти, вважаються випадковими процесами, а кількісні показники надійності (імовірнісними). На даний момент кількісні показники характеризуються статистичною і імовірнісною інтерпретацією. Статична інтерпретація в теоретичному аналізі надійності потрібна для визначення кількісних показників надійності на основі досвіду, імовірнісного підходу.

Інша проблема полягає в наступному.

Результати наукових досліджень в області організації і логіка сучасних уявлень про будівництво об'єктів дають основу стверджувати, що процеси будівництва об'єктів і їх комплексів є основними предметами внутрішнього і зовнішнього середовища, що динамічне змінюється, на які спрямовані зусилля із організації і управління. Але використовувані на сьогодні методики ухвалення рішень по організації і технології будівельного виробництва не дозволяють забезпечити варіантність проектування організаційно-технологічних рішень, що розробляються для конкретного будівельного об'єкту, і сформуванню оптимальну систему організації будівництва. Така ситуація ставить перед фахівцями будівельної галузі завдання пошуку єдиного, уніфікованого підходу для проектування організаційно-технологічних рішень.

Моделювання як засіб опису і дослідження є універсальним і високоефективним методом вивчення і побудови, вдосконалення і розробки складних динамічних систем, до яких відноситься будівництво об'єктів, що містять слабо сформовані елементи [15, 30-32].

Основне завдання моделювання процесу будівництва об'єкту як системи полягає в глибокому вивченні і в усебічному вивченні характеру будівництва як складного об'єкту для організації виробництва робіт; визначенні параметрів системи; у аналізі поведінки підсистем різних рівнів і усієї системи в цілому; при вивченні взаємодії підсистем із зовнішнім середовищем і суміжними підсистемами в процесі досягнення основних цілей, а також в моделюванні і синтезі алгоритмів організації процесу.

Проблема моделювання є складною багатоаспектною проблемою, що вирішується при нейтралізації пов'язаних з нею проблем.

В першу чергу це проблема опису процесу будівництва як динамічної системи в умовах обмеження матеріально-технічних ресурсів, непередбачуваності і дії обурень зовнішнього середовища. Трудність цієї проблеми полягає в тому, що необхідно виявити характерні залежності процесу будівництва об'єкту як складної системи з тим, щоб визначити вплив

кожного системного компонента на ефективність будівництва об'єкту; виявити елементи статичного і динамічного характеру процесу організації і рівень дії на ефективність.

Ще одна проблема, а точніше додаткова вимога. Зміни, пов'язані з розвитком будівельної галузі, вимагають використання сучасних напрямів до організаційно-технологічного проектування у будівництві. Для успішної реалізації організаційно-технологічного проектування необхідно враховувати, вивчати і аналізувати велику кількість початкових даних. Усе це відповідно вимагає коригування і перегляду традиційних завдань організаційно-технологічного проектування, які раніше не розглядалися в процесі організаційно-технологічного проектування (таблиця 1.3) [31].

Таблиця 1.1 – Сучасні задачі організаційно-технологічного проектування

Рівень організатора будівництва (рівень підприємства)	Технологічний рівень	Рівень кінцевої продукції
Облік особливостей ув'язки організаційної структури організацій учасників ІБП. Планування схеми взаємодії між організаціями учасників ІБП.	Облік оснащеності підрядних організацій (машинами, механізмами, трудовими ресурсами Наявність обмежень які пов'язані з роботами на будівельному майданчику (просторові обмеження монтажних розмірів, обладнання та механізмів)	Вимоги до кінцевої якості будівельної продукції. Вимоги до строків реалізації

В процесі реалізації підготовчих заходів до будівництва об'єктів і їх комплексів необхідно вирішувати і таку важливу управлінську задачу, як формування календарного плану. Рішення такої задачі здійснюється за допомогою моделювання організаційно-технологічних рішень, необхідні для виконання будівельного проекту. При цьому моделювання розкладу робіт є

найбільш трудомістким завданням і тому для усунення цієї проблеми особливу актуальність придбаває рівень декомпозиції робіт і процесів. Додатково до вказаного вище чинника додаються складнощі з потреби приведення календарного графіку у відповідність із запланованими ресурсами, визначенні взаємозв'язку з прийнятими організаційно-технологічними рішеннями і ситуацією на об'єкті, дотримання термінів будівництва об'єктів і їх комплексів. Тому, процес календарного планування вимагає як дотримання ряду логічних обмежень(порядок виробництва робіт), так і ресурсних обмежень(кількість бригад і одиниць механізації). Для складання розкладу робіт і процесів необхідно мати інформацію по термінах проведення процесів або робіт.

В процесі організаційно-технологічного проектування головним методом є планування, що дозволяє прогнозувати рішення великої кількості завдань(рис. 1.2) [30, 32].

Проте технічна складність об'єктів і дія різних чинників змушує найчастіше для оптимізації організаційно-технологічної документації використати більше універсальний і адаптивний інструмент.

Оптимізаційний процес є складним трудомістким процесом, пов'язаним з існуючим завданням по розробці об'єктивної оцінки організаційно-технологічних рішень. Річ у тому, що немає єдиного показника, по якому можна дати оцінку календарному плану, як правило, він оцінюється не за одним критерієм, а по їх набору. Перевіряються різні теорії і підходи до складання окремих критеріїв в інтегральні [32]. Одна з ідей полягає в тому, щоб вибрати головний критерій і використати інші в якості обмежень. При такому підході система нерозв'язна(несумісна). При іншому підході «згортка» критеріїв не сприймається, і рекомендується шукати оптимальне рішення по методу Парето. Але в цьому випадку таких рішень все ще декілька, і знову проблема вибору залишається нерозв'язною

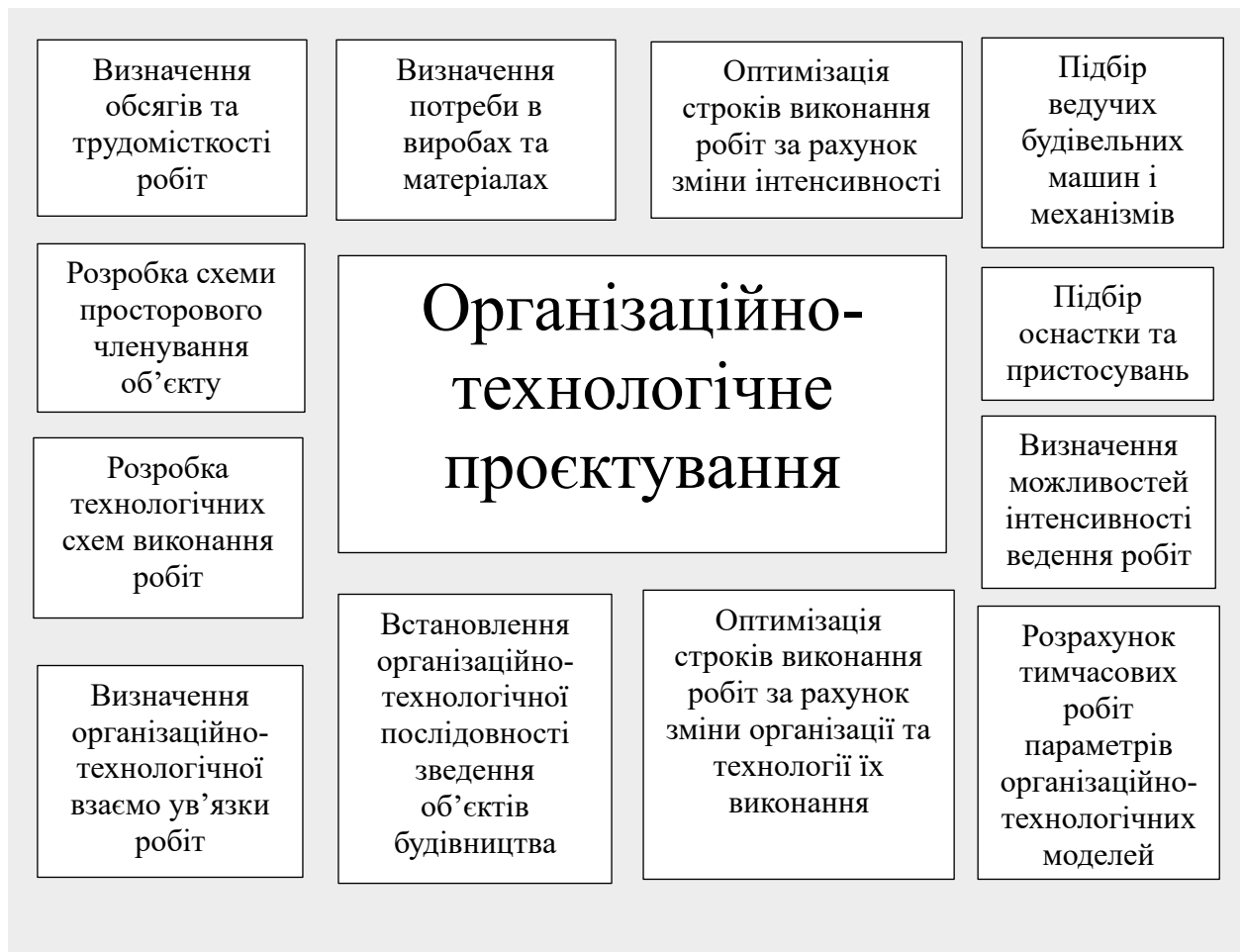


Рисунок 1.2 - Спектр задач організаційно-технологічного проєктування

Таким чином, формальна інтеграція деяких критеріїв в один показник є конструктивною [32]. Головне питання не вирішене. Як оцінити вклад кожного критерію? За декількома параметрами звичайні методи оцінки серйозності критеріїв експертами не можуть використовуватися для вирішення проблеми. Більшість з них засновані на категоріях, значень, що характеризуються і заснованих на порядку зростання. Порядок перетворення рангу в одиниці ваги і можливість виміру відмінностей в ранзі з відмінностями у вазі залишаються під сумнівом. Це пов'язано з суб'єктивізмом оцінки ряду окремих критеріїв, яка, у свою чергу, генерує помилку, яка передається на помилки у вагах. Тому сам інтегральний показник характеризуватиметься наявністю помилки. Це дозволяє зробити висновок про те, що цільова функція містить помилку і що метод оптимізації буде приблизним або імовірнісним.

Це означає, що його можна спростити і, таким чином, зменшити алгоритмічну складність завдання, яке треба вирішити. З точки зору справедливості слід зазначити, що в деяких роботах враховуються різні способи помилкової оцінки експертів, поява якої обумовлена неузгодженістю у відповідях окремих експертів. Інші роботи зазвичай обмежуються введенням таких характеристик, як коефіцієнт узгодження або коефіцієнт кореляції рангів, наприклад по Спирмену або Кендэлу [30-32].

Таким чином, ще однією з основних є проблема ефективної оцінки організаційно-технологічних рішень, що приймаються.

1.2 Існуючі методи формування організаційно-технологічних рішень при будівництві об'єктів

На даний момент у відповідність з вимогами нормативно-технічної і методичної документації ухвалення рішень по організації і технології будівництва ґрунтується на таких «принципах варіантного і імовірнісного(стохастичного) проектування будівельного виробництва» [15,19,30-32]:

1) Принцип багатоваріантного проектування, тобто забезпечення альтернативності рішень, що приймаються, - розробка як найповнішого числа реальних варіантів здійснення будівельних процесів в повній відповідності з матеріально-технічними, кадровими, технічними, технологічними, фінансовими можливостями будівельно-монтажних підприємств.

2) «Принцип, що враховує імовірнісні властивості будівельного виробництва, дозволяє враховувати необхідний рівень ОТН при ухваленні рішень по організації і технології будівельного виробництва і іменованій, як ймовірнісна-статистичний принцип» [19,30-32].

3) «Принцип імітаційного моделювання, заснований на можливостях моделювання процесу опису поведінки і поєднання параметрів системи із застосуванням значної кількості способів розробки і синтезу моделей, зокрема, спосіб розробки потокового методу, імовірнісні статистичні моделі, математичні методи програмування, сітьові моделі і тому подібне» [19]. Використання логічних і математичних алгоритмів моделювання для характеристики систем і процесів побудови дозволяє досягати високого рівня тотожності і надійності імітаційної моделі. При сучасному рівні розвитку засобів ЕОМ і комп'ютерного програмування стає можливим формування імітаційної моделі такої складної системи, як будівництво об'єкту з високим рівнем адекватності моделі реальної об'єкту.

4) Системно-цільовий принцип оцінки і вибору переважних для організації будівельного виробництва варіантів. Застосування в практиці організаційно-технологічного проектування регламентованих методів і способів розробки рішень по організації і технології будівельного виробництва не дозволяють вирішувати завдання розширення діапазону формування організаційно-технологічних рішень, і тому обмежується вибір альтернативних рішень. Це є серйозним недоліком. При застосуванні для ухвалення рішень системно-цільового підходу визначається набір або один варіант цільової функції. Це дає більше можливостей, оскільки дозволяє враховувати ірраціональні з точки зору конкретного критерію методи оптимізації організаційно-технологічних рішень, проектування, що відповідають окремому етапу. Але у поєднанні з усім набором організаційно-технологічних рішень вони є найбільш прийнятними в порівнянні з іншими варіантами.

5) Об'єднаний функціональний і системний принцип, заснований на формуванні процесу будівництва за критерієм результату (цільовій функції). Використання комп'ютерних програм полегшує створення функціональної системи з різними варіантними елементами системи залежно від мети функції,

а також зміна її у разі перегляду вибраного шляху, тим самим забезпечуючи рішення кінцевої задачі.

6) Об'єднаний інтерактивний і графічний принцип, який при використанні ЕОМ дозволяє проводити обробку необроблених даних з великою швидкістю, мати здатність здійснювати моніторинг проміжних і фінішних показників і оптимізацію гнучкого призначеного для користувача інтерфейсу з комп'ютером, що дає можливість значно зменшити навантаження на проектувальника при одночасному підвищенні його можливостей.

7) Інженерно-психологічний принцип. За своїм змістом цей принцип можна позиціонувати як об'єднаний інженерний і психологічний принципи, дозволяючи раціонально перерозподіляти функції між користувачем і комп'ютером.

Проектування організаційно-технологічних рішень, що дозволяють сформулювати оптимальну систему організації будівництва, що є основою для розробки на її основі збалансованої моделі виконання БМР при будівництві об'єктів, є трудомістким і витратним за часом процесом. Пояснюється це необхідністю опрацювання великої кількості варіантів організаційно-технологічних рішень, що розробляються для конкретного будівельного об'єкту. У зв'язку з цим встає питання про підвищення швидкості ухвалення рішень з використанням автоматизованих систем[19,30-32].

При вирішенні питань організації будівельного виробництва доводиться враховувати різні особливості. До них відносяться значна розміреність, складний рівень взаємозв'язку різних параметрів, для яких характерні нелінійність, висока динамічність, імовірнісний характер їх поведінки. Такі особливості перешкоджають планомірному процесу уніфікованого підходу при створенні і практичному застосуванні моделей системи організації будівництва.

Уся різноманітність моделей для опису системи організації будівельного виробництва класифікуються таким чином:

- 1) Моделі, що формуються на основі математичних правил (математичне програмування, аналітичні моделі та інші.).
- 2) Потоків методи і моделі.
- 3) Статистичні моделі.
- 4) Моделі, що імітують логічні і арифметичні вирази.
- 5) Моделі на основі експертних даних.
- 6) Інші моделі (блок-ієрархічні, рівноваги і логіко-семантичні моделі).

Моделі лінійного і нелінійного програмування підрозділяються на моделі і методи, засновані на використанні математичних виразів.

За динамічними властивостями моделі діляться на статичні і динамічні. Якщо модель містить цільову функцію з властивостями безперервності і вільними змінними цілочисельних обмежень, то це говорить про моделі програмування безперервного характеру. Якщо в цільовій функції є дроби і не вільні від обмежень змінні, то такий клас моделей вважається дискретного програмування. Детермінований клас відрізняється детермінованою значень цільової функції і обмеженнями різного характеру. Для класу моделей статистичного програмування характерна наявність виразів з випадковими значеннями, позначені законами розподілу, цільовими функціями і різними обмеженнями моделі[15,19,30-32].

Слід зазначити, що математичні методи програмування зазвичай використовуються у більшості випадків для вирішення завдань планування ресурсів і оптимізації розподілу ресурсів будівельного виробництва.

Використання при будівництві об'єктів різного призначення потокового методу пояснюється прагненням розбити виробничий процес на суміжні процеси з метою подальшої їх взаємноув'язки.

Проектування потокового методу робиться з використанням таких параметрів потоку, як ритмічність, безперервність, інтенсивність, показники технічного оснащення. Облік цих елементів досягається при послідовному виконанні однотипних робіт і процесів фахівцями відповідних кваліфікацій і

коли для взаємноув'язки різнотипних робіт готуються технологічні заділи на суміжних роботах. Залежно від масштабів, виробничих умов, цілей будівництва при підготовці будівельного виробництва застосовуються різні види потоків. Для наочності графічного відображення процесу розгортання і розвитку потоку використовуються такі різновиди організаційно-технологічних моделей, як «лінійні графіки(графіки Ганта), сітьові моделі, циклограми»[20,29].

Аналіз таких типів організаційно-технологічних моделей, як лінійні графіки і циклограми, дозволяє робити висновок про широку їх практичну реалізацію в діяльності будівельного комплексу унаслідок їх відносної простоти побудови і достатньої наочності. Але для будівельного виробництва характерні численні і складні зв'язки між різними технологічними процесами і для об'єктивного їх сприйняття, відображення, сумісності на будівельному майданчику. В цьому випадку такі організаційно-технологічні моделі в силу своєї спрощеної топології не дозволяють використати їх для застосування при організації будівництва в масовому порядку.

Основою для практичного застосування лінійних календарних діаграм, створених у кінці XIX ст. Г.Л. Гантом, являється визначення стосунків об'ємів БМР і часу їх виконання. На вертикальній осі відкладаються види робіт, послідовно виконувані в технологічному циклі і такі, що містять такі показники, як об'єми, вартість, трудомісткість, склад виконання і на горизонтальній осі показуються прийняті порядкові або календарні одиниці в кількості, що включає загальний час виробництва робіт.

Розробка і використання лінійних календарних графіків служить для цілей виявлення ефективних і раціональних організаційно-технологічних варіантів будівництва об'єктів, що включають найбільш прийнятну черговість і взаємозв'язок між процесами і роботами в тимчасовому інтервалі і в умовах будмайданчика, безперервний процес витрати ресурсів або забезпечення безперервного ритму виробництва робіт на усьому фронті виконання БМР.

Лінійними календарними діаграмами є візуальну модель, по якій можна легко відстежувати події. Такий тип графіків відрізняється консерватизмом, що означає можливість відображення статичного стану ситуації тільки в конкретний час. Така властивість лінійного графіку означає, що при дії в конкретний момент часу різних чинників, що призводять до зміни ситуації, необхідно перегляд і перестроювання лінійного графіку для приведення його в стан, що відповідає для зміненої ситуації[20,29].

При моделюванні виробництва робіт по послідовних етапах будівництва об'єктів з метою їх наочного відображення використовуються табличні і інші форми графічного зображення. Принцип побудови таких моделей влаштований таким чином, що він дозволяє при практичному їх використанні дотримуватися проектованої організаційно-технологічної схеми зведення об'єктів підготовчого періоду, основного періоду з визначенням нормативних термінів тривалості будівництва будівлі і споруд.

Циклограми, які в 30-і роки ХХ ст. були уперше запропоновані М.С. Будніковим, є діаграмами, по яких можливо контролювати технологічну послідовність виконання робіт, умови їх виробництва у виробничому просторі. На вертикальній осі відмічені сегменти циклографії, які відповідають фронтам робіт в порядку їх розвитку(простори), а на горизонтальній осі відкладаються тимчасові показники виробництва робіт.

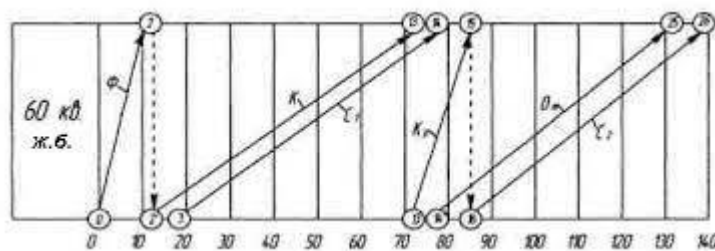


Рисунок 1.3 - Об'єктна сіткова циклограма

0-2 - роботи нульового циклу; 2 - 13 - возведення коробки будівлі; 3-14 - спеціальні роботи (сантехнічні, електромонтажні); 13 - 15 - улаштування покрівлі; 14 - 25- оздоблювальні роботи; 16-26 - установка сантехвиробів і електроарматури.

У таких типах графіків, як циклограми, за допомогою використання похилих ліній, що характеризують певну роботу, наочно відображається послідовність виробництва робіт і їх тривалість. Наочність і зручність такого графіку як циклограма проявляється в можливості оперативного візуального визначення інтенсивності виробництва робіт по геометричному куту нахилу графіку до горизонтальної лінії. Незважаючи на зручність користування, простота циклограм не дозволяє відобразити усієї складності взаємодії і ув'язки численних виробничих процесів, використовуваних у будівельному процесі[20,29].

Наступним типом графіків сітьові моделі є досконалішу форму моделювання виробничого процесу порівняно з попередніми моделями.

Якщо розглядати реальну ситуацію, то приміром до складу ПОБ в якості основного документу включався комплексний укрупнений сітьовий графік(КУСГ) зведення будівельного об'єкту. Перевагами сітьових моделей є можливість відображення численних взаємозв'язків і черговість виробництва робіт у відповідність із запланованими методами виконання робіт, вони мають ефективну інформативність про хід виконання графіку виробництва робіт по будівництву об'єкту і дозволяють виявити найбільш оптимальний варіант будівництва об'єкту. При організації будівельного виробництва використовуються різні види сітьових моделей, по специфічних особливостях яких визначають сфери їх застосування і використання при моделюванні організації і управлінні виробництвом, у тому числі автоматизованих систем управління(АСУ).

Перші сітьові графіки(моделі), розроблені Дж.Е. Келли і Р.М. Уолкером, мали вигляд орієнтованого графа, тобто «граф-мережа», яка зображується стрілками(роботами і зв'язками) і кругами(подіями), що означають початок і кінець кожної роботи або зв'язку» [20,29].

Вимоги високої швидкості при ухваленні рішень по формуванню і вдосконаленню організаційно-технологічних рішень обумовлюють застосування методів автоматизації цих процесів.

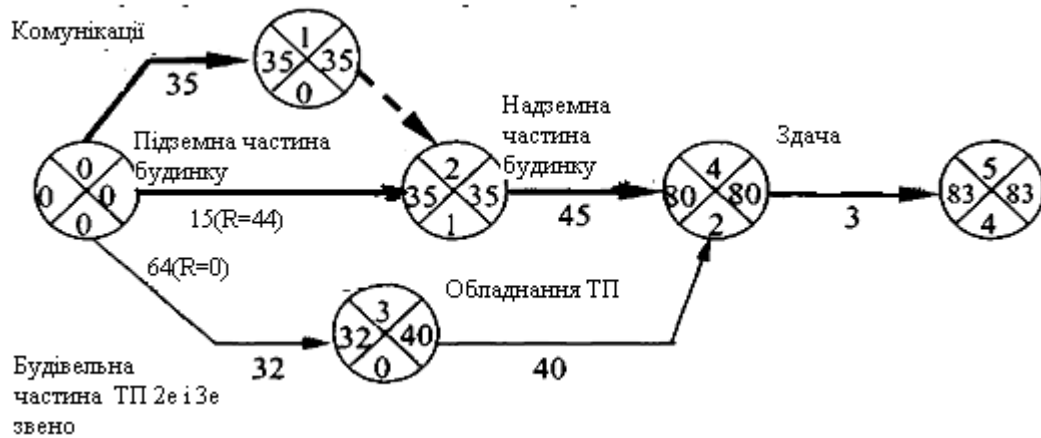


Рисунок 1.4 – Сітьовий графік

Використання такої процедури при мережевому моделюванні дозволяє оперативне проводити контроль за відхиленнями показників ходу будівництва об'єктів і проводити заходи по зниженню міри впливу на процес виробництва робіт дестабілізуючих чинників. Окрім цього, при використанні мережевих моделей з'являється можливість якісного поліпшення змісту планів на будівництво, процедури ухвалення технічних рішень і розрахунку тривалості виконання робіт. У відповідних різновидах мережевих моделей є потенційна можливість «контролю дій можливих відхилень в усіх будівельних процесах, а також відхилення від вказаного(розрахункового) часу будівництва об'єкту» [20,29]. При розробці сітьових моделей має місце використання гіперграфа, що є граф, в якому грані представлені підмножиною граней вершин і самої грані. Якщо вершини показані у вигляді кругів і вони сполучені замкнутими лініями, то така фігура є геометрично неорієнтованим гіперграфом.

Основними елементами моделювання конструкції об'єктів з сітьовими моделями є робота або процес будівництва з усіма невід'ємними параметрами для виконання і які повинні виконуватися в плановому технологічному і організаційному порядку, що є умовою організації роботи по будівництву об'єкту. Розраховується тривалість критичного шляху(максимально нерозривний шлях від початку до кінця), ранній і пізній час початку і закінчення робіт, резерви часу. Якщо з якихось причин ці розрахункові параметри не можуть бути використані для організації можливостей

виробництва і вони не співпадають із запланованим часом, то модель графічно ображається на тимчасовій шкалі. Оптимізація виконується за часом, ресурсам.

Окрім здатності визначення і побудови найбільш раціонального за вибраним критерієм плану виробництва усієї сукупності робіт, по мережевих моделях є можливість управляти ходом виконання робіт за планом за допомогою виявлення найбільш прийняттого варіанту рішення, прогнозування і адаптації.

До областей найбільш широкого використання мережевих моделей для забезпечення виробничої діяльності будівельних компаній відносяться:

- розробка календарного плану на увесь період виробництва БМР;
- розробка календарних планів для робіт по середньостроковому плануванню на місяць, тиждень і так далі (для об'єктів з відносно складними будівельними технологіями);
- календарне оформлення виконання робіт при потоковій організації процесу;
- використання як основа при формуванні цільових програм по реалізації будівництва об'єктів, а також для дослідження, проектування будівельних об'єктів, як складних систем;
- можливість здійснення оперативного контролю за цільовим витрачанням запланованих об'ємів матеріально-технічних ресурсів, контроль за дотриманням термінів тривалості робіт на об'єкті будівництва;
- планування і обґрунтування оптимальної кількості матеріально-технічних ресурсів будівництва об'єктів.

Методи мережевого моделювання корисно використати при моделюванні різних комплексів будівельних процесів, що виконуються будівельними організаціями, що мають для цього ресурси, що дозволяють вирішити перед ними усі поставлені завдання і добитися кінцевої мети.

До визначальних питань основних властивостей об'єкту моделювання відносяться[19,20]:

- можливість створення моделі за допомогою відображення властивостей, що відповідають особливостям взаємодії пов'язаних між собою робіт;

- можливість планування певного порядку виробництва БМР;

- сукупність цільових завдань, що вирішуються і поставлених перед розробниками моделі.

Такі властивості сіткових моделей, як ефективність, наочність дозволяють таким моделям зберігати за собою пріоритетне положення при вирішенні питань планування і організації будівельного виробництва. Планування будівельного виробництва із застосуванням мережевих моделей, що мають такі властивості як прогресивність і ефективність, продовжує займати одне з провідних місць в системі організації будівельного виробництва. Але при цьому, незважаючи на такі переваги, використання мережевих моделей обмежується існуючим їх організаційним і управлінським рівнем, що впливає на процес використання технології будівництва об'єкту для оптимізації мережевих моделей. Це означає, що при існуючій практиці створення мережевих моделей як параметрів технології будівництва об'єктів використовуються такі показники, як інтенсивність, необхідна кількість матеріально-технічних і трудових ресурсів і так далі. Таким чином, формування сіткових моделей виконується на основі показників організації праці, що відносяться до організаційної моделі, і це є недостатнім для досягнення повноцінного організаційного рівня мережевих моделей. Такий рівень може бути досягнутий лише при використанні як основа мережевого графіку початкової технології виробництва БМР, представленої параметрами, що відповідають технологічним.

Будівельне виробництво відноситься до складних систем. Тому безперебійне функціонування таких систем залежить від рівня їх опису за допомогою різних інструментів. Одним їх таких інструментів являється статистичний підхід, що дозволяє до того ж враховувати вплив на систему таких чинників, як кліматичні, соціальні умови і т. п. Якщо брати рішення

завдань по плануванню і управлінню складними регульованими системами, до яких відносяться процеси будівництва, то в цьому випадку також потрібно застосування статистичного підходу. Безумовним фактом є те, що це можливо зробити тільки для тих показників, які мають статистичну стійкість, що вказує на постійність закону про розподіл для деяких індикаторів або показників, що належать до загальної сукупності.

Неоднорідність кожного будівельного майданчика є причиною ускладнення завдання по перевірці статистичної стабільності. В той же час, показники інтенсивності праці, продуктивності, що розглядаються на одиницю об'єму, вважаються статистично стабільними. Проте, при уточненні стабільності того або іншого статистичного показника, враховуються такий чинник, як інтуїтивний рівень, заснований на суб'єктивному і загальнонауковому досвіді. Тому усі ці показники можуть розглядатися як показники з постійними значеннями в інтервалі часі, що відповідає тривалості будівництва певного об'єкту.

Дослідження і моделювання будівельного виробництва як стохастичної системи припускає використання для цього таких методів, які дозволяють вирішувати поставлену задачу за допомогою застосування стабільних і постійних за значенням параметрів.

Такі властивості мають статистичні методи як найбільш прийнятні способи по створенню певних шаблонів і макетів, наочно і що об'єктивно відбивають модельований процес.

У відповідність зі своїми характеристиками і властивостями статистичні методи дозволяють обробляти для виявлення особливостей досліджувані параметри. Для цього проводиться статистична вибірка і таким чином визначається сукупність властивостей і параметрів досліджуваного об'єкту. Визначення статистичною вибіркою емпіричної функції розподілу і формування його теоретичної моделі встановлює початкову стадію по створенню статистичних моделей

Особливістю будівельного виробництва є «складність аналітичного опису, крім того, для нього характерні такі властивості, як складність і неможливість обліку наявності елементів в таких системах безперервної і дискретної дії, складні нелінійні стосунки між властивостями системи, складність обліку дії зовнішніх і внутрішніх чинників випадкового характеру, характерна для аналітичних методів» [15,19,30-32]. Усе це визначає можливість використання моделювання для дослідження і ухвалення рішень для виконання завдань, що не підлягають строгому аналітичному опису, до яких відносяться, зокрема, будівельні об'єкти.

Модель імітаційного моделювання є загальним логічно-математичним (алгоритмічне) описом системи «запрограмоване для відтворення на комп'ютері, і дозволяє адекватно описувати організаційні і технологічні процеси і процеси управління, не наближаючи основні функціональні залежності і стосунки, необхідні для застосування традиційних математичних методів моделювання» [30-32].

Швидкий розвиток останнім часом імітаційного моделювання пояснюється широким застосуванням для вирішення різних завдань економіко-математичних методів [15,19,30-32]. Застосування таких методів стало можливе завдяки розширенню області використання кількісних методів і застосуванням їх для неформального дослідження складних систем.

Основною гідністю імітаційного моделювання є «здатність створювати модель будь-якої системи на основі інформації про характер поведінки елементів цієї системи, при цьому, не володіючи даними про загальні закони руху системи і можливість відображення динамічних властивостей організаційно-технологічних систем» [15]. Також до переваг імітаційного моделювання відносяться [15,19,30-32]:

- облік дискретного характеру поведінки системи і окремих її елементів;
- прогнозування дії випадкових чинників, характерних для організаційно-економічних систем;

– значна здатність імітаційних моделей до адаптації за рахунок подібності їх структури з функціональних і логічних структур моделей, що розробляються;

– можливість проведення статичних експериментів з метою комплексного вивчення різних варіантів системи на безлічі модельних реалізацій її функціонування;

– широкі можливості використання різних засобів математичного опису

Процес формування імітаційної моделі проходить через чотири етапи:

1) Виявлення проблеми і постановка завдань з урахуванням усіх критеріїв і обмежень.

2) Формування вимог до проектування моделі.

3) Формування математичної моделі (порядку функціонування) системи, що має формалізовані параметри статистичної структури і динамічного процесу системи.

4) Перевірка відповідності розробленої імітаційної моделі системі в реальних умовах на основі параметрів роботи системи, відомих з минулого досвіду.

Особливості структури побудови імітаційних моделей відрізняються можливістю залучення великого діапазону методів математичного моделювання для різних цілей, що підтверджується їх ефективністю досягши успіхів. У цьому і полягає гідність методу імітаційного моделювання.

1.3 Технологічні аспекти будівництва об'єкту

Технології, засновані на досягненнях науково-технічного прогресу, набувають з кожним роком вирішального значення для розвитку економіки держав.

Технологія це:

– комплекс усіх операцій по дії на початковий матеріал для переробки, до яких відносяться обробка, виготовлення зміни стану, властивостей, форми і так далі [37];

– самі операції здобичі, обробки, транспортування, зберігання, контролю, що є частиною загального виробничого процесу;

– сукупність способів і методів, заснованих на наукових знаннях і використовуваних при обробці сировини, матеріалів, напівфабрикатів, а також при складанні готових виробів певними знаряддями праці;

– набір всіляких механізмів, виконавців, пристосувань, застосування яких сприяє зміні властивостей матеріалів, що переробляються, для отримання кінцевого продукту;

– «...безліч різних операцій, прийомів, дій, спрямованих на здійснення виробничого процесу» [35];

– «...сукупність способів, методів і прийомів перетворення початкового матеріалу в кінцеву продукцію» [37];

– «...сукупність усіх засобів, до яких можна віднести і матеріали фізичної дії, і трудові ресурси, і необхідну інформацію, спрямованих на зміну початкової сировини з метою отримання кінцевого корисного результату» [35];

– оптимальний спосіб здійснення перетворень для переробки і зміни властивостей початкової сировини для отримання готової продукції;

– «...механізм чинення дії на об'єкт переробки, дії із застосування знарядь виробництва» [37];

– перетворювана діяльність для досягнення певної мети в тій або іншій матеріальній сфері;

– сукупність організаційно-технологічних рішень, що формуються у відповідність з рівнем розвитку техніки і науки для виробництва, обслуговування, ремонту або експлуатації різної продукції з номінальною якістю і оптимальними витратами [27];

– чіткий принцип організації якого завгодно процесу, з урахуванням максимального рівня використання різних ресурсів (матеріальних, трудових, грошових, тимчасових).

Згідно з цими визначеннями можна зробити висновок, що найбільш загальним змістом поняття «технологія» вважається сукупність методів, прийомів, режимів роботи, послідовність операцій і процедур дії на предмет праці, тісно пов'язаних з організацією процесу, вживаними засобами, устаткуванням, інструментами, використовуваними матеріалами

У будівельній науці використовуються різні визначення технології будівельного виробництва. Приведемо деякі з них.

Технологія будівельного виробництва це «функціональна система, що включає ресурси(тимчасові, трудові і матеріальні), а також обмеження і правила їх взаємодії для досягнення заданого результату (виконання окремих видів робіт, процесів і елементів будівельних об'єктів» [34,37].

Технологія будівельного виробництва - комплекс взаємозв'язаних методів і способів впливу на матеріал, що переробляється, або виріб, здійснюваних з метою отримання готового будівельного продукту при новому будівництві, розширенні або реконструкції будівель і споруд, а також при переозброєнні діючих об'єктів. При цьому поняття «Прийом і спосіб» включає порядок виконання БМР, пов'язаний з протіканням фізичних, хімічних, фізико-хімічних і механічних процесів, які виконують з використанням машин, механізмів і апаратів [37].

Згідно з цими визначеннями, а також за даними з інших літературних джерел [34,35, 37], можна судити про технологію будівельного виробництва як про науку, що має прикладний характер і є об'єднанням двох таких пов'язаних між собою підсистем, як технологія будівельних процесів і технології зведення будівель і споруд. Така сукупність двох підвидів технології будівельного виробництва розширює область досліджень в цій області, вивчення різних закономірностей, залежності, явищ, процесів, робіт.

Технологія будівельних процесів розглядає теоретичні основи, способи і методи виконання, вид, структуру конкретних будівельних процесів(монтаж плит перекриття, кам'яна кладка і так далі) і їх окремих елементів, що забезпечують обробку будівельних матеріалів, напівфабрикатів і конструкцій з якісною зміною їх стану, фізико-механічних властивостей, геометричних параметрів, безвідносно виду і призначення об'єкту, що зводиться.

Технологія будівельних процесів має прикладне виробниче значення і базується як на природних(фізика, хімія), так і на загально-інженерних (будівельна механіка, опір матеріалів, геодезія) і спеціальних(архітектура, будівельні матеріали, будівельні машини) науках.

Наочно технологія будівельних процесів представлена в моделі будівельного процесу, в якій відбиті структурні елементи певного процесу, порядок і характер взаємодії складових його ділянок, при цьому під терміном будівельний процес розуміється «комплект технологічних операцій, при послідовному виконанні яких виходить заданий вид продукції в заданий час» [37].

При детальному аналізі двох таких видів технологій, як технологія зведення будівель і споруд і технологія будівельних процесів необхідно враховувати наступну відмінність між ними. Перший вид технологій спрямований на забезпечення, у тому числі, оптимальної взаємодії вироблюваних робіт і процесів. Другий (на реалізацію окремих видів будівельних робіт і процесів.

У першому випадку взаємодія є наслідком правильного і оптимального підбору методів і прийомів, по яких робиться розподіл робіт в просторі і в часі для виконання термінів виконання робіт і процесів.

Основою для реалізації технології зведення будівель і споруд є наступні основні принципи [35]:

– технологічний і технічний рівень розвитку елементів технології будівельних процесів задовольняє вимогам, що пред'являються з боку будівельного виробництва, і має конкурентоздатні властивості;

– процес будівництва будь-якого об'єкту побудований за принципом об'єднання усіх робіт навколо виробництва робіт по монтажу несучих конструкцій, що є системоутворюючим процесом;

– принцип об'єднання усіх робіт навколо виробництва робіт по монтажу несучих конструкцій ґрунтується на створенні відповідних умов, що забезпечують геометричну незмінність, просторову стабільність і міцність кожного складового осередку, окремої деталі і усієї конструкції;

– при виконанні основних процесів використовуються потокові методи виробництва робіт;

– для досягнення безперервного будівельного процесу, що важливо з економічної точки зору, прагнуть до найбільш як можна більшого поєднання загальних будівельних і спеціалізованих робіт з пов'язаним ведучим процесом;

– забезпечення умов для механізації відповідних видів робіт і процесів, створення мінімального технологічного об'єму на попередній роботі для виконання подальшої суміжної роботи, підвищення продуктивності праці за рахунок такої організації робіт, при якій забезпечуються необхідні технологічні зв'язки між провідним процесом і супутніми роботами;

– основними засобами вантажопідйомних робіт є засоби механізації підйому, які організаційно прикріплені до спеціалізованого потоку;

– кращий спосіб управління підйомними пристроями це прагнення до повної механізації робіт і організація роботи основних типів транспортних засобів у дві зміни;

– для забезпечення монтажу конструкцій із заданим класом точності при зведенні споруд потрібне здійснення технологічних процесів з використанням сучасних і мобільних засобів малої механізації і технологічного оснащення;

– для гарантованого забезпечення належного рівня якості вироблюваної продукції, що відповідає усім нормованим показникам, потрібне проведення технологічних процесів виконання БМР відповідного рівня;

– потрібний постійний контроль за якістю матеріальних ресурсів, що відповідають параметрам сучасних технологій, при використанні їх в процесі виробництва робіт;

– для збереження безперервності і ритмічності процесу виробництва на будівництві об'єктів треба прагнути до того, щоб готові вироби, матеріально-технічні ресурси поступали на будмайданчик в підвищеній(повною) готовності із заводу-виробника в запланований і визначений календарним графіком часовий період;

– виконання технологічних процесів повинне виконуватися з урахуванням нормативних вимог по екологічній безпеці і охороні довкілля;

– об'єднання технологічних процесів в одночасно виконувані цикли на основі вимог технологічного режиму;

– безпечні методи виробництва робіт.

Тому дослідження технології будівництва об'єкту необхідно проводити з точки зору виявлення характеру дії численних і різноманітних випадкових виробничих чинників на процес виробництва технологічних процесів і робіт..

2 ПРОЄКТУВАННЯ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА

2.1 Опис ділянки і рішення генерального плану

На прийнятій ділянці передбачені майданчики для паркування машин, магазин, адміністративна будівля і житловий будинок. Для під'їзду до житлового будинку передбачена автодорога шириною 6 м, яка так само використовується як пожежний проїзд. Вона проходить навколо будівлі.

Із західного боку будівлі розміщена зона відпочинку із зеленими насадженнями і крамничками для персоналу. Зі східного боку будівлі розміщений магазин. Поряд з магазином передбачена автостоянка для покупців

З північно-східного боку ділянки розміщений спортивний майданчик для мешканців будинку, до якої забезпечений вільний прохід і під'їзд.

Зелені насадження в житлових районах мають істотне значення як оздоровче так і естетичне. До складу озеленення прибудинкової території входять групи і смуги дерев і кущів, газони, квітники, алеї і майданчик для відпочинку. Розміщення дерев і кущів здійснене з обліком: захисту місць відпочинку, прогулянкових алей, створення щільних пилогазозахисних смуг уздовж зовнішнього фронту житлової забудови.

Визначення техніко-економічних показників.

Площа забудови $S_{\text{забудови}} = 12150 \text{ м}^2$.

Площа озеленення $S_{\text{озеленення}} = 5100 \text{ м}^2$.

Площа асфальтового покриття $S_{\text{асф.покр.}} = 5680 \text{ м}^2$.

Площа усїєї ділянки $S_{\text{ділянки}} = 17250 \text{ м}^2$.

Коефіцієнт забудови $K_{\text{забудови}} = \frac{S_{\text{забудови}}}{S_{\text{уділянки}}} = 0.075$.

$$\text{Коефіцієнт озеленення } K_{\text{озеленення}} = \frac{S_{\text{озелення}}}{S_{\text{дільнки}}} = 0.588.$$

$$\text{Коефіцієнт асфальтового покриття } K_{\text{асф.пок.}} = \frac{S_{\text{асф.пок.}}}{S_{\text{дільнки}}} = 0.326.$$

$$\text{Коефіцієнт використання території } K_{\text{вик.тер.}} = \frac{S_{\text{забуд.}} + S_{\text{асф.пок.}}}{S_{\text{дільнки}}} = 0.475.$$

2.2 Архітектурно-планувальне рішення

Об'ємно-планувальне рішення прийняте згідно ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки»[4], ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. «Пожежна безпека»[7]. Проектована будівля в плані має оригінальне рішення у вигляді «обрубаного сердечка».. Переважаюча сітка колон 8x8.8x м.

Архітектурно-планувальне рішення поверху на відмітці 0.000. Висота першого поверху 3,3 м. Приміщення входять до складу першого поверху це:

вестибюль, тут же розміщується приміщення охорони - вахта. Пройшовши вестибюль, ми потрапляємо в ліфтовий хол, в якому розміщуються єднальні з подальшим поверхами, швидкісні ліфти. Тут же розміщується сходові клітина; -офісні приміщення.

Технічні поверхи. Висота технічних поверхів 2.4 м. Технічні приміщення житлового будинку використовують для розміщення інженерного устаткування і прокладення технічних комунікацій. У технічних поверхах так само передбачається розмістити оглядові майданчики відокремлені від інженерного устаткування і технічних комунікацій перегородками.

Підвал. Висота підвалу 2.4 м. У підвалі передбачається розміщення інженерного устаткування, збір комунікацій різного призначення. Так само передбачається розміщення груп приміщень громадського призначення. Для цього передбачені відповідно входи і приямки.

Типові поверхи. Висота типових поверхів 3.3 м. Будівля запроектована хрестоподібної форми і з розміщенням ліфтів, сходових майданчиків і туалетів

в середині будівлі. Офісні приміщення розміщуються по обох сторонах коридору. Вони запроектовані розміром 6х6 м для забезпечення в подальшому вільного планування.

2.3 Конструктивні рішення

Будівля запроектована з урахуванням можливостей місцевої будівельної індустрії і можливостей комплектації окремих елементів з матеріалів за прямими договорами.

Фундаменти - Фундаменти дрібного заставляння з монолітного залізобетону.

Несучий каркас будівлі - металевий каркас в залізобетонній «сорочці».

Перекриття - монолітний залізобетон.

Зовнішні стіни - залізобетонні стінні панелі закріплених на каркасі.

Перегородки - між приміщеннями, за винятком мокрих блоків - гіпсобетонні товщиною 80 мм. Перегородки мокрих блоків - керамічна цеглина, завтовшки 120 мм.

Вікна - дерев'яні, деревоалюмінієві алюмінієві(вітражі).

Покрівля - рулонна, в плоскій частині покрівлі.

Екстер'єрні виступи виготовлені з алюмінієвих вітражів з тонованим склом.

Зовнішнє оздоблення. Керамограніт в облицюванні вентилятованих фасадів.

2.4 Конструкції зовнішніх стін

Зовнішні стіни передбачається виконувати із залізобетонних стінних панелей із застосуванням ефективних утеплювачів.

Переріз стіни складається з:

- внутрішнього і зовнішнього шару, виконаного з важкого бетону завтовшки 80 і 120 мм відповідно.
- шар утеплювача мінераловатного Rochwol, товщина якого теплотехнічному розрахунку 125 мм. Група горючості - НГ.

2.5 Внутрішнє оздоблення

Залежно від характеру і призначення приміщень покриття верхнього шару конструкції підлоги передбачається прийняти:

- штучний паркет в офісних приміщеннях
- лінолеум, на тепло ізолюючій основі в коридорах.
- керамічна плитка в туалетах.
- мозаїчне шліфоване покриття(терраціо) у вестибюлі і сходах.

Можливі і інші варіанти покриттів верхнього шару конструкції підлоги за бажанням замовників.

Оздоблення внутрішньої поверхні і перегородок :

- облицювання природним каменем (мармур, черепашник, туф);
- дерево цінних порід деревини (дуб, ясен, бук);
- різні фарбування;
- обклеювання високоякісними шпалерами;
- керамічна глазурована плитка.

2.6 Теплотехнічний розрахунок зовнішніх стін

Приведений опір теплопередачі конструкцій, що захищають, приймається не менш необхідних значень R_{po}^T визначуваних виходячи з:

- 1) Санітарно-гігієнічні і комфортні умови;

Необхідний опір теплопередачі конструкцій, що захищають, відповідають санітарно-гігієнічним і комфортним умовам визначається по формулі :

$$R_{po}^T = \frac{n \cdot (t_v - t_n)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B} = \frac{1 \cdot (20 - (-10))}{4 \cdot 8.7} = 1.494 \text{ м}^2 \text{ } ^\circ\text{C}/\text{Вт}, \quad (2.1)$$

де n - коефіцієнт, що приймається залежно від положення зовнішньої поверхні конструкцій, що захищають, по відношенню до зовнішнього повітря

t_v - розрахункова температура внутрішнього повітря, $^\circ\text{C}$;

t_n - розрахункова зимова температура зовнішнього повітря, $^\circ\text{C}$, рівна середній температурі найбільш холодної п'ятиденки, забезпеченістю 0.92.

Δt^H - нормативний температурний період між температурою внутрішнього повітря і температурою внутрішньої поверхні конструкції, що захищає.

α_B - коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні конструкцій, що захищають.

- 2) Умови енергозбереження:

Градусо-добу опалювального періоду (ГСОП) визначаю по формулі:

$$\text{ГДОП} \cdot z_{от.пер.} = 218 = 5602.6 \text{ } ^\circ\text{C} \cdot \text{дїб}$$

t_v - розрахункова температура внутрішнього повітря.

$z_{от.пер.}$ - тривалість періоду з середньою добовою температурою повітря нижче або рівною 8°C $z_{от.пер.} = 218$ дїб.

$$R_{po}^T = 4.36 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

Отже приймаю $R_{po}^T = 4.36 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$ з умови енергозбереження.

Дійсний опір теплопередачі R_0 , $\text{м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт}$, конструкції, що захищає, визначаю по формулі:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + R_{\text{к}} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = 8.7 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot\text{C} \quad (2.2)$$

$\alpha_{\text{н}}$ - коефіцієнт теплопередачі для зимових умов, який для зовнішніх стін з повітряним прошарком вентиляованої зовнішнім повітрям рівна $\alpha_{\text{в}} = 12 \text{ Вт}/\text{м}^2\cdot\text{C}$

Для виключення утворення містка холоду розрахунок ведеться по плитковій частині.

$R_{\text{к}}$ - термічний опір конструкції, що захищає, $\text{м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт}$ визначається по формулі:

$$R_{\text{к}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n + \dots, \quad (2.3)$$

де: R_1, R_2, \dots, R_n - термічний опір окремих шарів конструкції, що захищає, $\text{м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт}$.

Визначається по формулі:

$$R = \frac{\delta}{\lambda}, \quad (2.4)$$

де δ - товщина шару, м

λ - розрахунковий коефіцієнт теплопровідності матеріалу $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{C})$.

$$R = \frac{\delta_{\text{ж/б}}}{\lambda_{\text{ж/б}}} = \frac{0.2}{2.04} = 0.132 \text{ м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт},$$

де: $\delta_{\text{ж/б}}$ - товщина залізобетону $\delta_{\text{ж/б}} = 0.2$ м.

$\lambda_{\text{ж/б}} = 2.04$ - для залізобетону

$$R_{\text{з}} = \frac{\delta_{\text{з}}}{\lambda_{\text{з}}} = \frac{0.125}{0.039} = 3.205 \text{ м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт}$$

$\delta_{\text{з}} = 0.125$ м,

$\lambda_{\text{з}} = 0.039 \text{ м}^2\cdot\text{C}/\text{Вт}$ - для мінераловатного утеплювача Rockwool.

При визначенні $R_{\text{к}}$ шари конструкції, розташовані між повітряним прошарком, що вентиляється зовнішнім повітрям, і зовнішньою поверхнею конструкції, що захищає, не враховуються.

$$R_k = R_{k1} + R_2 = 0.132 + 3.205 = 3.337 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

$$R_o = \frac{1}{8.7} + 3.337 + \frac{1}{12} = 0.115 + 3.337 + 0.083 = 4.535 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}$$

$$\text{Отже } R_o = 4.535 > R_{отр} = 4.36 \text{ м}^2 \cdot \text{°C} / \text{Вт}.$$

2.7 Основні техніко - економічні показники

Кількість поверхів : - надземних – 21 - підземних – 1, з них: - громадських – 20 - технічних – 3

Таблиця 2.1 - Техніко - економічні показники

Найменування	Характеристика і методика визначення	Одиниці виміру	Показник
1	2	3	4
Площа забудови, Пз	Визначається в межах зовнішнього периметра будівлі по цоколю	м ²	1530
Будівельний об'єм, О	Добуток площі на висоту	м ³	106641
Загальна площа, По	Площа усіх приміщень обслуговуючого характеру	м ²	3195
Робоча площа, Пр	Площа використовуваних приміщень + громадські	м ²	30465
Підсобна площа	Площа допоміжних приміщень, санітарних вузлів, вестибюлів і так далі	м ²	963
К1	Відношення робочої площі до загальної площі будівлі		0.248

продовження таблиці 2.1

1	2	3	4
K2	Відношення будівельного об'єму до загальної площі будівлі	м	33,377
K3	Відношення загальної площі квартир по типовому поверху до площі забудови		0.848
Периметр зовнішніх стін, Pc	Визначається по зовнішньому контуру будівлі	м	214
K4	Відношення периметра зовнішніх стін до площі забудови будівлі	м ⁻¹	0.124

2.8 Вимоги пожежної безпеки

Будівля, виходячи з межі вогнестійкості основних несучих і захищаючих конструкцій прийнято 1 мірі вогнестійкості.

Протяжність, кількість евакуаційних виходів, їх ширина і висота визначені за умовами експлуатації і згідно з планувальними рішеннями на підставі норм: ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки», ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. «Пожежна безпека». Клас конструктивної пожежної небезпеки будівлі - СО. Клас по функціональній пожежній небезпеці - Ф 1.3.

Евакуація з поверхів мешканців здійснюється через дві розосереджені незадимлювані сходові клітини типу Н2 виходи, що мають, через коридор і сходи типи Н2 з виходом назовні через вестибюль.

У підвалі передбачені вікна з прямиками.

У приміщеннях, розміщених в підвалі, зберігання і використання легкозаймистих матеріалів не передбачається.

Евакуація з першого поверху здійснюється через 2 розосереджене розташованих виходу безпосередньо назовні.

Шляхи евакуації освітлені відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.2-6-97. Будівлі і споруди. Методи вимірювання освітленості.

Видалення диму з по поверхових коридорів у будівлі передбачається через спеціальні шахти з примусовим витягом і клапанами, що влаштовуються на кожному поверсі.

Для кожної шахти димовидалення передбачається автономний вентилятор. Шахти димовидалення виконані з негорючих матеріалів і мають межу вогнестійкості не менше 1 ч.

У шахтах ліфтів при пожежі забезпечується подання зовнішнього повітря з окремого каналу у верхню частину ліфтової шахти.

Вентиляційні установки підпору повітря і димовидалення розташовані в окремих вентиляційних камерах, відгороджених протипожежними перегородками 1-го типу. Відкривання клапанів і включення вентиляторів передбачається автоматичним від сповіщувачів пожежної сигналізації, встановлених в передпокоях квартир, і також дистанційним від кнопок, встановлених на кожному поверсі в шафах пожежних кранів.

Пожежна сигналізація прийнята ДИП - що 1, що реагує на дим і тепло.

3 ПРОЄКУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА

Початковими даними для розробки цього розділу проєкту служить архітектурно-планувальне і конструктивне рішення будівлі. При розробці використовувалися нормативні документи, перелік яких наводиться в списку використаної літератури.

3.1 Загальні положення для визначення організаційно-технологічних рішень

Двадцяти двох поверхова висотна будівля з металевого каркаса завдовжки 51 м і шириною 51 м з кроком колон 6х6 і 3х6 м. Каркасні будівлі, що несуть конструкції, складаються з колон і ригелів.

Конструкції фундаментів є монолітними опорами ступінчастої форми, що окремо стоять, з підколонником у верхній частині для установки металевих колон. Обріз фундаменту розташовують нижче відмітки чистої підлоги на 3,3 м. Будівлі, що несуть зовнішні стіни, передають силові дії, що доводяться на них, фундаментам колон через спеціальні фундаментні балки масою 1,5 і 2,9т. Фундаментні балки спроектовані збірними залізобетонними трапецієвидного перерізу із задалегідь напруженим армуванням.

Металеві колони розташовані з кроком 6 і 3м. Переріз колон - складений двотавр в монолітній «сорочці». Розміри перерізу колон 506х515 мм і мають зверху консолі для того, що спирається ригелів. Жорсткий стик колони з фундаментом забезпечується глибоким закладенням колони бетоном на дрібному гравії.

Переріз металевого ригеля - складений двохтавр який замоноличують разом з перекриттям

Стіни - залізобетонні панелі, що прикріплюються до колон

Таблиця 3.1 - Специфікація збірних елементів

№ з/п	Найменування	Марка	Загальна кількість	Маса, т	
				Одного елементу	Загальна
1	Фундаментна балка, l=12 м.	ФБ - 1	4	1,5	6
2	Фундаментна балка, l=6 м.	ФБ - 2	28	2,9	42
3	Металева колона	К-1	392	3,5	1372
4	Металевий ригель	Р-1	1628	0,33	537,24

Загальна маса елементів P=1957,24 т.

3.2 Складання відомість об'ємів робіт та розрахунок витрат праці

Таблиця 3.2 - Відомість складу і об'ємів робіт.

№ з/п	Найменування робіт	Одиниця виміру	Кількість робіт
1	2	3	4
1.	Зрізання рослинного шару бульдозером; ґрунт II групи.	1000 м ²	2,7
2.	Планування території бульдозером.	1000 м ²	2,7
3.	Розробка ґрунту екскаватором, - на вимет -у транспорт	100 м ³	5,05 13,3
4.	Зачистка дна котловану бульдозером.	1000 м ²	2,7
5.	Улаштування бетонної підготовки під фундаменти; t=100 мм.	м ³	43,4
6.	Установка блоку опалубки для фундаментів, що окремо стоять.	м ²	203,28
7.	Установка арматури і в'язка арматури окремими стержнями.	1т	6,5

продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
8.	Бетонування фундаментів краном в цебрах.	м ³	208,66
9.	Розбирання опалубки.	м ²	203,28
10.	Установка колон в склянку фундаменту.	шт	228
11.	Установка анкерних болтів	100 шт	5,64
12.	Електрозварювання стиків колон	10 м	15,54
13.	Закладення стиків колон з фундаментом	1 стик	56
14.	Установка фундаментних балок	шт	28
15.	Засипка котловану бульдозером.	100 м ³	5,05
16.	Ущільнення ґрунту причіпним катком.	1000 м ²	2,7
17.	Остаточне планування під полу бульдозером	1000 м ²	2,7
18.	Установка ригелів	шт	1628
19.	Електрозварювання стиків ригелів з колоною	10 м	28,63
20.	Установка блоку опалубки для: -колон -ригелів -перекрыття	м ²	2075,2 4560 17320
21.	Установка арматури і в'язка арматури окремими стержнями: -колон і ригелів -перекрыття	1т	16,88 102,94
22.	Бетонування краном в цебрах: -колон -ригелів -перекрыття	м ³	845,12 234,2 4890
23.	Розбирання опалубки. -колон -ригелів -перекрыття	м ²	2075,2 4560 17320
24.	Облаштування бетонної підготовки під полу.	100 м ²	15,3
25.	Установка сходів	1 елем.	160

продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
26.	Установка стінних панелей	шт	1848
27.	Електрозварювання заставних деталей стінних панелей	10 м	38,67
28.	Заливка швів стінних панелей.	100 м	8,38
29.	Герметизація вертикальних швів стін мастикою	10 м	83,8
30.	Встановлення металопластикових вікон	100 м ²	56,51
32.	Улаштування пароізоляції рулонними матеріалами	100 м	15,3
33.	Улаштування теплоізоляції з мінеральної вати, t=200 мм	100 м ²	15,3
34.	Улаштування цементного стягування, δ=30мм	100 м ²	15,3
35.	Улаштування покрівлі з ізопласту	100 м ²	15,3
36.	Обклеювання стін шпалерами	100 м ²	345,6
37.	Облаштування підвісних стель	1 м ²	30600
38.	Штукатурка декоративна	100 м ²	122,4
39.	Улаштування підлог з паркетних дошок	1 м ²	17280

Таблиця 3.3 - Відомість підрахунку трудовитрат і машинного часу

№ з/п	Найменування робіт	Об'єм робіт		ЄНиР (ГН _ч)	Норма часу		Трудомісткість		Склад ланки робітників		
		Одиниця виміру	Кіл-ть		люд-г.	маш. -г.	люд-г.	маш. -г.	Професія	Розр	Кіл.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Зрізання рослинного шару бульдозером	1000 м ²	2,7	E2-1-5	1,8	1,8	4,86	4,86	Маш	6	1
2.	Планування території бульдозером	1000 м ²	2,7	E2-1-35	0,29	0,29	0,78	0,78	Маш	6	1
3	Розробка ґрунту II гр. одноковшевим екскаватором, обладнаним зворотною лопатою; місткість ковша 0,4 м ³ . обладнаний планувальним ковшом - навимет - у транспорт	100 м ³	5,05 13,3	E2-1-12	8,6·0,8 10,4·0,8	4,3·0,8 5,2·0,8	34,744 111,07	17,37 55,54	Маш	6 5	1 1
4.	Зачистка дна котловану бульдозером.	1000 м ²	2,7	E2-1-36	0,38	0,38	1,03	1,03	Маш	6	1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5.	Облаштування бетонної підготовки під фундаменти, t=100 мм.	1 м ³	47,46	E9-2-32	1,08	—	46,87	—	МНТ	3 2	2 2
6.	Установка блоку опалубки для фундаментів, що окремо стоять.	1 м ²	203,28	E4-1-34	0,51	—	103,67	—	Тесляр Тесляр	4 2	1 1
7.	Установка арматури і в'язка арматури окремими стержнями.	1 т	6,5	E4-1-46	8	—	52,11	—	Арматур Арматур	4 2	1 1
8.	Бетонування фундаментів.	м ³	208,66	E4-1-49	0,33	—	68,86	—	Бетонник Бетонник	4 2	1 1
9.	Розбирання опалубки.	м ²	203,28	E4-1-34	0,13	—	26,43	—	Тесляр Тесляр	3 2	1 1
10	Установка металевих колон	шт	392	E5-1-9	3,5·1,5	0,7·1,5	2058	411,6	Монтаж Монтаж Монтаж Маш	6 4 3 6	1 2 2 1
11	Установка анкерних болтів	100 шт	5,64	E5-1-19	11,5	—	64,86	—	Монтаж Монтаж	4 3	1 1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
12	Електрозварювання стиків колон	10 м	15,54	Е22-1-1	3,2	—	49,72	—	Електрозв	6	1
13	Закладення стиків колон з фундаментом.	1 стик	56	Е4-1-25	0,81	—	43,36	—	Монтаж Монтаж	4 3	1 1
14.	Установка фундаментних балок	шт	28	Е4-1-6	1,2	0,24	33,6	6,72	Монтаж Монтаж Монтаж Монтаж Монтаж Маш	6 5 4 3 2 6	1 1 1 1 1 1
15.	Зворотна засипка котловану бульдозером.	100 м ³	75,75	Е2-1-34	0,43	0,43	32,57	32,57	Маш	6	1
17.	Ущільнення ґрунту причіпним катком.	1000 м ²	2,7	Е2-1-29	1,2	1,2	3,24	3,24	маш	6	1
18.	Остаточне планування під полу бульдозером.	1000 м ²	2,7	Е2-1-36 2,а	0,38	0,38	1,03	1,03	Маш	6	1
19	Улаштування бетонної підготовки, t=150 мм.	100 м ²	15,3	Е19-31	9,6	—	146,88	—	Бетонник Бетонник	4 2	1 1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
20	Установка металевих ригелів	шт	1628	E5-1-6	0,3	0,1	488,4	162,8	Монтаж Монтаж Монтаж Маш	5 4 3 6	1 1 1 1
21.	Електрозварювання стиків ригелів з колонами.	10 м	28,63	E22-1-1	3,2	—	91,62	—	Електрозв.	6	1
22.	Установка блоку опалубки для: -колон -ригелів -перекрыття	1 м ²	2075,2 4560 17320	E4-1-34	0,4 0,28 0,22	—	830,08 1276,8 3810,4	—	Тесляр Тесляр	4 2	1 1
23.	Установка арматури і в'язка арматури окремими стержнями. -колон і ригелів -перекрыття	1 т	16,88 102,94	E4-1-46	26,5 37	—	473,2 3808,7 8	—	Арматур. Арматур	4 2	1 1
24.	Бетонування фундаментів. -колон -ригелів -перекрыття	м ³	845,12 234,2 4890	E4-1-49	1,1 1,1 0,57	—	929,63 257,62 3787,3	—	Бетонник Бетонник	4 2	1 1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
25.	Розбирання опалубки. -колон -ригелів -перекриття	м2	2075,2 4560 17320	E4-1-34	0,15 0,13 0,09	—	311,28 592,8 1558,8	—	Тесляр Тесляр	3 2	1 1
26.	Установка сходів	1 елем.	160	E4-1-10	1,4	0,35	224	56	Монтаж Монтаж Монтаж Маш	4 3 2 6	2 1 1 1
27.	Установка стінних панелей	шт	1848	E4-1-8	4	1	7392	1848	Монтаж Монтаж Монтаж Монтаж Маши	5 4 3 2 6	1 1 1 1 1
28.	Електрозварювання заставних деталей стінних панелей.	10 м	38,68	E22-1-1	3,2	—	123,74	—	Електрозв.	6	1
29.	Заливка швів стінних панелей.	100 м	8,38	E4-1-26	18,5	—	155,03	—	Монтажни к Монтажни к	4 3	1 1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
30.	Герметизація вертикальних швів стін мастикою поліізобутилен.	10 м	83,8	E4-1-27	1,3	—	1089,4	—	Монтаж Монтаж	4 3	1 1
31	Заповнення віконних отворів	100 м ²	56,51	E6-13	5,7	11,4	322,12	644,21	Тесляр Тесляр Машиніс т	4 3 6	1 1 1
32.	Улаштування пароізоляції рулонними матеріалами.	100 м ²	15,3	E7-13	6,7	—	102,51	—	Ізоліров Ізоліров	3 2	1 1
33.	Улаштування теплоізоляції з мінеральної вати	100 м ²	15,3	E7-14	7,2	—	110,16	—	Ізоліров Ізоліров Ізоліров	4 3 2	1 1 1
35.	Улаштування цементного стягування $\delta=30$ мм.	100 м ²	15,3	E7-15	6,8	—	104,04	—	Ізоліров Ізоліров Ізоліров	4 3 2	1 1 1
36	Улаштування покрівлі з ізопласту	100 м ²	15,3	E7-3	3,4	—	52,02	—	Покрівель ник	3	2

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
37.	Обклеювання стін шпалерами - нанесення клейового складу - обклеювання	100 м ²	345,6	Е8-1-28	1,5	—	518,4	—	Маляр-будівельник	3 4	1 1
					3		1036,8				
38.	Знайдена штукатурка стін з декоративною крихтою - нанесення підгот. шару з цем.-вопнян розчину - нанесення оздобл. шару з цемю-ивап. розчину з мінер. крихтою	100 м ²	12,4	Е8-1-2	63	—	771,12	—	Штукатур	5 3	1 1
					60		734,4				
39.	Улаштування підлог з штучного паркету	1 м ²	17280	Е 19-7	0,57	—	9849,6	—	Паркетник	4 3	1 1

продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
40.	Улаштування підвісних стель										
	- облаштування кріплення приставного профілю	10 м	408		2		816				
	- кріплення підвісок	10 м	204	E8-3-8	0,32	—	65,28	—	Монтажн.	4	1
- установка головних елементів каркаса	10 проф	204	0,43		175,44		3			1	
	- облицювання гіпсокартонними листами	1 м ²	30600	E8-3-12	0,15	—	2592	—	Монтажн.	4	1
41	Водопостачання	10%					1790,2				
42	Каналізація	12%					2148,24				
43	Опалювання	15%					2685,36				
44	Вентиляція	18%					3222,4				
47	Електромонтажн і роботи	15%					2685,36				
49	Благоустрій	5%					895,12				

3.3 Вибір монтажного крану

Вибір баштового крану виконують за основними необхідними параметрами:

Необхідні параметри визначаються з умов методу монтажу, розташування крану.

а) Висота підйому крюка :

$$H_{кр} = h_o + a + h_k + h_c = 69,7 + 1 + 1,8 + 2,0 = 74,5м \quad (3.1)$$

де $h_o = 69,7м$ - висота від рівня стоянки крану до найвищої монтажної точки,

$a = 1м$ - висота проносу конструкції над тією, що пролягає нижче;

$h_k = 1,8м$ висота стінної панелі;

$h_c = 2,0 м$ - висота строповки стінної панелі.

б) Виліт стріли :

$$L = a + B = 4 + 15 = 19м, \quad (3.2)$$

де $a = 4м$ - відстань від осі обертання крану до будівлі, $B = 18 м$ -ширина будівлі.

в) Вантажопідйомність

$$Q = km * q = 1.12 * 3,58 = 4,01 т. \quad (3.3)$$

Приймаємо приставний кран КБ-573.

Прив'язка монтажного крану. В цілях створення умови безпечного ведення робіт кранами передбачається декілька зон.

Монтажна зона - простір, де можливе падіння вантажу при монтажі конструкцій, визначається зовнішніми контурами будівлі плюс 4,3 м.

Зона роботи крану - простір, що знаходиться в межах лінії, що описується крюком крану.

Небезпечна зона роботи крану - простір, де можливе падіння вантажу при його переміщенні з урахуванням вірогідного розсіювання при падінні. Для крану вежі визначається по формулі:

$$R_{\text{небез}} = R_{\text{max}} + 0,5l_{\text{max}} + l_{\text{без}} = 40 + 0,5 * 10,3 + 10 = 55.15 \text{ м. (3.4)}$$

де $R_{\text{max}} = 40$ м - робочий виліт стріли;

$l_{\text{max}} = 10,3$ м - довжина найбільшого елемента(колона 1-го ярусу);

$l_{\text{без}} = 10$ м

Небезпечні зони доріг - ділянки проїздів в межах усіх зон, де можливе знаходження людей, що не беруть участь в спільній з краном роботі.

3.4 Календарний план виробництва робіт

Календарний план будівництва призначений для визначення послідовності і термінів виконання загально-будівельних, спеціальних і монтажних робіт здійснюваних при зведенні будівлі. Ці терміни встановлюються в результаті раціональної ув'язки термінів виконання окремих видів робіт, обліку складу і кількості основних ресурсів, в першу чергу робочих бригад і тягових механізмів.

На основі відомості підрахунку трудовитрат і машинного часу(таблиця 3.3) складається календарний план.

В ході розробки календарного плану складається графік потреби в робочій силі. Розрахуємо параметри цього графіку :

1) Максимальна кількість робітників : $N_{\text{max}}=16$ чол.

2) Площа графіку з неврахованими роботами: $S ==2644,5$ чол.зм.;

Площа неврахованих робіт : $S'=3 \cdot 0,5+1 \cdot 7+1 \cdot 3,5=12$ чол.зм.

Середня кількість робітників : $N_{\text{cp}} = \frac{S}{T} = \frac{2644,5}{244} = 10,83$, де $T=244$ зм. -

загальна тривалість робіт.

3) Коефіцієнт нерівномірності руху робітників:

$$K = \frac{N_{\text{max}}}{N_{\text{cp}}} = \frac{16}{10,83} = 1,477 < 1,5; \quad (3.5)$$

Коефіцієнт неврахованих робіт :

$$K' = \frac{S'}{S} \cdot 100\% = \frac{99,5}{2644,5} \cdot 100\% = 3,76\% < 15\%. \quad (3.6)$$

На основі календарного плану складаються графік руху основних будівельних машин по об'єкту і графік вступу на об'єкт будівельних конструкцій, виробів і матеріалів.

3.5 Проектування об'єктного бюджету і розрахунок потрібних ресурсів

3.5.1 Проектування тимчасових доріг

При будівництві цієї будівлі спроектована кільцева тимчасова дорога з двома в'їздами(виїздами). Ширина дороги 6 м, рух двосторонній. Радіус закруглення доріг дорівнює 14 м. Зона дороги, яка потрапила в межі робочої зони крану, називається небезпечною і на бюджетуванні заштриховується.

Для цього будівництва використовується ґрунтова дорога з твердим покриттям з щебня. Поперечний ухил дороги 4÷6%. Для відведення вод здійснюють профілізацію нижньої частини дороги. До моменту початку робіт по спорудженню підземної частини будівлі дороги мають бути готові.

3.5.2 Організація приоб'єктних складів

Розрахунок площ складів виконується у відповідності максимальної добової потреби матеріалів і конструкцій, яка визначається з календарного плану[20,29].

$$Q_{доб} = \frac{Q_{заг}}{t} \quad (3.7)$$

де $Q_{заг}$ - кількість матеріалів потрібна для виконання цієї роботи;
 t - тривалість роботи.

Розрахунковий запас матеріалів :

$$Q_p = Q_{сум} \cdot n \cdot \kappa_1 \cdot \kappa_2; \quad (3.8)$$

де n - норма запасу(дні) матеріалів на складі;

κ_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання матеріалів; $\kappa_1=1,2 - 1,4$;

κ_2 - коефіцієнт нерівномірності вступу матеріалів; $\kappa_2=1,1 - 1,3$;

Корисна площа складу :

$$S_n = \frac{Q_p}{q} \quad (3.9)$$

де q - норма складування матеріалів на м² площі.

Корисна розрахункова площа складу :

$$S_{розрах} = \frac{S_n}{k_3}; \quad (3.10)$$

де k_3 - коефіцієнт використання площі складу з урахуванням проходів.

Розрахунок зробимо в табличній формі (таблиця 3.4):

Майданчики складування мають бути рівними, з невеликим ухилом 2÷5о для водовідведення. Відкриті склади, як правило, розташовані в зоні дії монтажного крану. До складів, що окремо стоять, підведені тимчасові дороги.

Таблиця 3.4 - Розрахунок площ складів.

Матеріал	Одиниця виміру	Потреба		к1	к2	Запас матеріалів		q	Sn, м ²	к3	Sp, м ²
		Qзаг	Qдоб			Норма п, змін.	Qр				
Пергамін	рул.	202	28,86	1,3	1,2	8	360,17	17	21,19	0,7	30,27
Мінеральна вата	м ²	1530	306	1,3	1,2	7	3341,52	4	835,4	0,7	1193,4
Цемент	м ³	151,2	37,8	1,3	1,2	12	58,97	1,3	45,36	0,6	75,6
Ізопласт	рул.	303	60,6	1,3	1,2	9	850,82	17	50,05	0,7	71,5
Склопакети	м ²	5651	353,2	1,3	1,2	10	5509,7	18	306,1	0,6	510,16

Відповідно до розрахункової площі складів підбираємо їх розміри в плані:

Таблиця 3.5 - Специфікація складів

Найменування	Тип складу	Площа складу, м ² .		Розміри в плані, м.	Спосіб зберігання.	Використаний типовий проект.
		розрахункова	прийнята			
Пергамін	Під навісом	30,27	32	4x8	у штабелях	Неінвентарне
Мінеральна вата	Закритий	1193,4	1200	20x60	у штабелях	Неінвентарне
Цемент	Закритий	75,6	76	8x9, 5	у бункері	Неінвентарне
Ізопласт	Під навісом	71,5	80	20x40	у штабелях	Неінвентарне
Металопластикові блоки	Під навісом	510,16	550	20x27, 5	в 1 ряд	Неінвентарне

3.5.3 Проектування тимчасових будівель і споруд

Потреба будівництва в адміністративних і санітарно-побутових будівлях визначається з розрахункової чисельності персоналу $N_{\max}=16$ чел.

Загальна кількість робітників: $N_{\text{общ}} = N_{\max} \cdot 1,12 = 16 \cdot 1,12 = 17,92 \approx 18$ чол.

З них ІТР 7%: $16 \cdot 0,07 = 1,12 \approx 2$ чол.

Службовці 3% : $16 \cdot 0,03 = 0,48 \approx 1$ чол.

МОН 2%: $16 \cdot 0,02 = 0,32 \approx 1$ чол.

Приймаємо: 2 чол. - майстер.

Розрахунок площі побутових приміщень визначаються відповідно до встановленої чисельності персоналу, результати розрахунків заносимо в таблиці.№6. На основі розрахунків здійснюємо вибір типу інвентарних будівель і складаємо експлікації у формі таблиці 3.7.

Адміністративні і санітарно-побутові будівлі розташовуються у в'їзду на будівельний майданчик. При цьому будівлі і підходи до них повинні знаходитися поза небезпечною зоною дії механізмів і транспорту.

Санітарно-побутові і адміністративні будівлі видаляють від об'єктів тих, що виділяють пил і гази на відстань 50 м. і розташовують їх з навітряного боку.

Приміщення для обігріву робітників повинні розташовуватися не більше 150 м. від робочих місць. Убиральні слід розташовувати на відстані не більше 100 м. від найбільш видаленого робочого місця.

Таблиця 3.6 Потреба в інвентарних будівлях.

Найменування	Чисельність персоналу	Норма на одну людину		Розрахункова площа, м ²
		Одиниця виміру	Величина показника	
Виконроб	2	м ²	3	6
Прохідна	1	м ²	8	8
Вбиральня	18	м ²	0,9	16,2
Душова	18	1 сітка (для 12 чол.)	3	6
Умивальня	18	1 кран (для 15 чол.)	1,5	3
Туалет	18	1 шт (для 20 чол.)	3	3
Сушарка	18	м ²	0,2	3,6<12; Приймаємо 12 м ² .
Приміщення для обігріву, відпочинку і вживання їжі.	7	м ²	1	7<12; Приймаємо 12 м ² .

Таблиця 3.7 - Експлікація тимчасових будівель

Найменування	Кіл-ть	Розміри в плані, м	Прийнята площа, м ²	Конструктивна характеристика	Шифр будівлі або № проекту
Виконроб	1	2,3x5, 5	12,8	Контейнерна	ПК-8
Прохідна	2	3x3	9	Збірно-щитова	
Вбиральня	1	3x6	18	Збірно-щитова	
Душова, умивальня	1	3x6	18	Збірно-щитова	
Туалет	2	1,2x1, 7	1,5	Контейнерна	

Контейнерні будівлі - каркасні з конструкціями, що захищають, у вигляді навісних панелей. Збірно-щитові будівлі виконані з дерев'яних щитів.

3.5.4 Проектування електропостачання будівельного майданчика

Послідовність розрахунку електропостачання будівельного майданчика включає: визначення споживачів електроенергії, вибір джерел отримання електроенергії і розрахунок їх потужності, складання робочої схеми електропостачання будівельного майданчика. Основними споживачами електроенергії на будівельному майданчику є будівельні машини, механізми і установки, а також освітлення інвентарних будівель і майданчика.

Проектування електропостачання робиться в наступній послідовності: виявляються споживачі і їх потужності, визначається необхідна потужність трансформатора і робиться його вибір, проектується схема електромережі.

Потреба в загальній електричній потужності з урахуванням втрат і одночасності роботи усіх споживачів робиться по формулі:

$$P_D = 1,1 \cdot \left(\sum \frac{k_{1c} \cdot P_C}{\cos \varphi} + \sum \frac{k_{2c} \cdot P_T}{\cos \varphi} + \sum k_{3c} \cdot P_{iA} + \sum k_{4c} \cdot P_{iB} \right) \quad (3.11)$$

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

$k_{1c}, k_{2c}, k_{3c}, k_{4c}$ - коефіцієнти попиту;

P_C - потужність силових споживачів;

P_T - потужність для технологічних потреб;

P_{iB} - потужність облаштувань внутрішнього освітлення;

P_{iA} - потужність облаштувань зовнішнього освітлення;

$\cos \varphi$ - коефіцієнт потужності;

Таблиця 3.8 - Розрахунок потреби в електроенергії.

Найменування	Од. вим.	Питома потуж на од. вим., кВт	Коеф. попиту Кс	Коеф. потуж. cos φ	К-ть	Встанов. потужність по видах спожив.
1. Силова електроенергія.						
Бетононасос	шт.	50	0,5	0,6	1	$1 \cdot 50 \cdot 0,5 / 0,6 = 41,67$
Зварювальний трансформатор	шт.	30	0,35	0,4	1	$1 \cdot 30 \cdot 0,35 / 0,4 = 26,25$
Розчинонасос	шт.	5	0,5	0,6	1	$1 \cdot 5 \cdot 0,5 / 0,6 = 4,17$
$\Sigma 72,087$ кВт						
2. Внутрішнє освітлення.						
Виконроб	м ²	0,015	0,8	1	12,8	$12,8 \cdot 0,015 \cdot 0,8 / 1 = 0,1536$
Туалет	м ²	0,003	0,8	1	3	$3 \cdot 0,003 \cdot 0,8 / 1 = 0,0072$
Умивальня, душова	м ²	0,015	0,8	1	18	$18 \cdot 0,015 \cdot 0,8 / 1 = 0,216$
Вбиральня	м ²	0,015	0,8	1	18	$18 \cdot 0,015 \cdot 0,8 / 1 = 0,216$
Закритий склад	м ²	0,015	0,35	1	272	$272 \cdot 0,015 \cdot 0,35 / 1 = 9,24$
Навіси	м ²	0,003	0,35	1	664	$664 \cdot 0,003 \cdot 0,35 / 1 = 0,627$
$\Sigma 10,42$ кВт						
3. Зовнішнє освітлення.						
Територія будівництва	100 м ²	0,015	1	1	95,04	$95,04 \cdot 0,015 \cdot 1 = 1,425$
Дороги	1000 пм	5	1	1	0,404	$0,404 \cdot 5 \cdot 1 = 2,02$
Відкриті склади	100 м ²	0,05	1	1	2,07	$2,07 \cdot 0,05 \cdot 1 = 0,1$
$\Sigma 3,545$ кВт						

 $\Sigma_{\text{общ}} = 86,052$ кВт

$$P_{TP}=86,052 \cdot 1,1=94,657 \text{ кВт.}$$

Приймаємо трансформаторну підстанцію ПЕС-100, потужність 125 кВт, з розмірами в плані 6,10x2, 30 м.

Трансформаторна підстанція приєднується до зовнішньої електромережі, а споживачі підключаються до неї через інвентарні водні ящики. Електричні мережі - повітряні.

3.5.5 Освітлення будівельного майданчика

Зовнішнє і внутрішнє освітлення будівельного майданчика виконується згідно з нормами освітленості ділянок будівельного майданчика і виконуваних робочих операцій.

Джерелом світла служать прожектори з лампами розжарювання з потужністю до 1,5 кВт, які встановлюються на щоглах. В даному випадку цього вистачає оскільки площа будівництва по ширині не перевищує 150 м.

Для освітлення будівельного майданчика використовуються прожектори ПЗС-35 з лампами розжарювання 1,5 кВт. Їх встановлюють на прожекторні щогли.

Визначимо кількість прожекторів для освітлення будівельного майданчика :

$$n = \frac{P \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,25 \cdot E \cdot k \cdot S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 1,4 \cdot 21528}{1000} = 15,06 \approx 15 \text{ шт.}; \quad (3.12)$$

де $P=0,25 \cdot E$ до _ - питома потужність;

E - освітленість, лк;

S - площа будівельного майданчика, м.

$P_{\text{л}}=1000$ Вт - потужність лампи прожектора ПЗС-35;

k - коефіцієнт запасу; $k=1,3 \div 1,5$.

3.5.6 Проектування водопостачання і каналізації

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика з розрахунку максимального змінного споживання води на виробничі і господарчо-побутові потреби.

Загальна витрата води :

$$Q_{\text{заг}} = Q_{\text{вир}} + Q_{\text{госп}} + Q_{\text{пож}}; \quad (3.13)$$

де $Q_{\text{вир}}$, $Q_{\text{госп}}$, $Q_{\text{пож}}$ - витрата води на виробничі, господарчо-побутові і пожежні потреби.

$$Q_{\text{вир}} = 1,2 \sum \frac{V \cdot q_{\text{сп}} \cdot k_1}{8 \cdot 3600}; \quad (3.14)$$

де V - об'єм робіт або кількість машин;

$q_{\text{сп}}$ - питома витрата води на одиницю об'єму робіт або на окремого споживача, л;

k_1 - коефіцієнт нерівномірності споживання води в зміну; $k_1 = 1,5 \div 2$;

1,2 – коефіцієнт на невраховану витрату води;

$$Q_{\text{господ}} = \frac{N_{\text{max}}}{3600} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot k_2}{8} + q_2 \cdot k_3 \right); \quad (3.15)$$

де N_{max} - найбільша кількість робітників в зміну;

q_1 - норма споживання води на 1 чол. в зміну;

q_2 - норма споживання води на прийом одного душу;

k_2, k_3 - коефіцієнти нерівномірності споживання води;

Таблиця 3.9 - Розрахунок потреби у воді

Споживачі води	Од. вим	К-ть в змiну	Питома витрата води, л	Коеф нерiвном. споживання, k	Витрата води, л/з
1. Виробничі потреби.					
Поливання бетону в опалубці.	м ³	$\frac{6178}{3} = 2059$	300	1,6	$2059 \cdot 300 \cdot 1,6 / (16 \cdot 3600) = 17,16$
Приготування цементного розчину	м ³	$\frac{151,2}{4} = 37,8$	200	1,6	$37,8 \cdot 200 \cdot 1,6 / (16 \cdot 3600) = 0,252$
Заправка екскаватора	шт.	2	100	1,6	$2 \cdot 100 \cdot 1,6 / (16 \cdot 3600) = 0,006$
Робота крану	м-см	38	15	1,6	$38 \cdot 15 \cdot 1,6 / (8 \cdot 3600) = 0,032$
					$\Sigma 17,45$ л/з
2. Господарські потреби.					
Побутове споживання робітниками	чол	18	25	2,7	$25 \cdot 18 \cdot 2,7 / (16 \cdot 3600) = 0,0016$
Душові	чол	18	30	0,3	$6 \cdot 30 \cdot 0,3 / 3600 = 0,032$
					$\Sigma 0,0336$ л/з

Оскільки $Q_{вир} + Q_{господ} = 17,16 + 0,0336 = 17,19$ л/з < $Q_{пож} = 20$ л/з, то $Q_{заг} = Q_{пож} = 20$ л/с.

Діаметр труб тимчасового водопроводу :

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{обц} \cdot 1000}{\pi \cdot V}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 20 \cdot 1000}{3,14 \cdot 1,5}} = 130,32 \text{ мм} = 13,03 \text{ см} \approx 15 \text{ см};$$

де $V = 1,5$ м/с - швидкість руху води по трубах.

Для водопостачання використовуються сталеві трубопроводи діаметром 100 мм. Трубопроводи укладаються нижче глибини промерзання ґрунту і на відстані не ближче 5 м від будівель.

На будівельному майданчику розташовуються пожежні гідранти на відстані 100 м один від одного, і 2,5 м від дороги.

3.6 Техніко-економічні показники будівництва

Якість прийнятих в проєкті організаційно-технічних рішень оцінюється техніко-економічними показниками.

За проєктом в цілому розраховуються:

- 1) Витрати праці в чол.-днях на 1 м³ споруди :
 - об'єму споруди - $2 \cdot 51 = 106641$ м³
 - витрати на споруду 17902,4 чол.- дні.
 - витрати на 1 м³ 0,168 чол.- дні
- 2) Запланований термін будівництва 244 днів
- 3) Планований рівень продуктивності праці в середньому - 102%

По будівельному генеральному плану розраховуються:

- 1) Площа будівельного майданчика - 21528 м².
- 2) Площа, займана постійною спорудою, - 1530 м².
- 3) Площа, займана тимчасовими будівлями, - 104,7 м².
- 4) Площа складів - 936 м².
- 5) Протяжність тимчасових доріг - 1164 м.
- 6) Протяжність обгороджування - 591,2 м.

4 РОЗРАХУНОК КОШТОРИСНОЇ ВАРТОСТІ ОБ'ЄКТА БУДІВНИЦТВА

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 кошторисних норм України, а саме КНУ «Настанова з визначення вартості будівництва», затверджених Затверджені наказом Міністерства розвитку громад та територій України від 01.11.2021 № 281 «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві» [22-25].

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.п.).

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 проєкту (робочого проєкту), 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)

Багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові.

Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1
на загально-будівельні роботи
Багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові.

Основа:
креслення (специфікації) №

Кошторисна вартість 37996,707 тис. грн.
Кошторисна трудомісткість 168,48 тис.люд.-год.
Кошторисна заробітна плата 11556,582 тис. грн.
Середній розряд робіт 3,5 розряд

Складений в поточних цінах станом на "12 листопада" 2023 р.

№ п/п	Обґрунтування (шифр норми)	Найменування робіт і витрат	Одиниця виміру	Кількість	Вартість одиниці, грн.		Загальна вартість, грн.			Витрати труда робітників, люд.-год.	
					Всього	експлуатації машин	Всього	заробітної плати	експлуатації машин	не зайнятих обслуговуванням машин	
										заробітної плати	в тому числі заробітної плати
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
А. Підземна частина											
Розділ 1. Земляні роботи											
1	E1-203-1	Зрізування густого чагарника і дрібнолісся у ґрунтах природного залягання кущорізами на тракторі потужністю 79 кВт [108 к.с.]	га	2,7	<u>1102,94</u> -	<u>1102,94</u> 207,95	2978	-	<u>2978</u> 561	- 9,8379	- 26,56
2	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,7	<u>55,60</u> -	<u>55,60</u> 11,20	150	-	<u>150</u> 30	- 0,5148	- 1,39
3	E1-13-2	Розроблення ґрунту у відвал екскаваторами "драглайн" або "зворотна лопата" з ковшем місткістю 0,4 [0,3-0,45] м3, група ґрунтів 2	1000м3	0,505	<u>5958,64</u> 731,09	<u>5227,55</u> 1443,17	3009	369	<u>2640</u> 729	<u>12,31</u> 76,041	<u>6,22</u> 38,4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
4	E1-18-2	Розроблення ґрунту з навантаженням на автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ході з ковшом місткістю 0,4 [0,35-0,45] м3, група ґрунтів 2	1000м3	1,335	<u>10685,23</u> 1807,24	<u>8877,99</u> 2308,63	14265	2413	<u>11852</u> 3082	<u>30,43</u> 122,4136	<u>40,62</u> 163,42	
5	E1-145-2	Планування площ механізованим способом, група ґрунтів 2	1000м2	2,7	<u>264,23</u> -	<u>264,23</u> 49,27	713	-	<u>713</u> 133	<u>-</u> 2,2633	<u>-</u> 6,11	
6	E1-27-5	Засипка траншей і котлованів бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням ґрунту до 5 м, група ґрунтів 2	1000м3	7,575	<u>1478,35</u> -	<u>1478,35</u> 297,93	11199	-	<u>11199</u> 2257	<u>-</u> 13,6884	<u>-</u> 103,69	
7	E1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичними трамбівками, група ґрунтів 1, 2	100м3	2,7	<u>1477,43</u> 1197,44	<u>279,99</u> 83,44	3989	3233	<u>756</u> 225	<u>18,36</u> 5,1175	<u>49,57</u> 13,82	
8	E1-30-2	Планування площ бульдозерами потужністю 79 кВт [108 к.с.] за 1 прохід	1000м2	2,7	<u>55,60</u> -	<u>55,60</u> 11,20	150	-	<u>150</u> 30	<u>-</u> 0,5148	<u>-</u> 1,39	
		Разом прямі витрати по розділу 1					36453	6015	<u>30438</u> 7047		<u>96,41</u> 354,78	
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					36453	13062	13338	44,22	5046	49791
		----- Всього по розділу 1					49791					
		Розділ 2. Фундаменти										
9	E6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	0,434	<u>78292,69</u> 11625,59	<u>1915,06</u> 520,67	33979	5046	<u>831</u> 226	<u>195,75</u> 25,4989	<u>84,96</u> 11,07	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	ЕД6-50-4	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки з щитів площею понад 1 м2 до 2 м2 для улаштування фундаментів загального призначення під колони, об'єм конструкцій, м3 понад 3 до 5	100м3	2,087	<u>19419,24</u> 14525,60	<u>254,76</u> 79,33	40528	30315	<u>532</u> 166	<u>214,4</u> 4,2381	<u>447,45</u> 8,84
11	ЕД6-63-4	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в масиви, окремі фундаменти і плитні основи з арматурою у вигляді плоских сіток, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	36,5	<u>10208,72</u> 1333,00	<u>60,76</u> 20,20	372618	48655	<u>2218</u> 737	<u>19,44</u> 1,2112	<u>709,56</u> 44,21
12	ЕД6-66-1	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Масиви, окремі фундаменти і плитні основи, об'єм конструкції, м3 до 10	100м3	2,087	<u>77103,53</u> 4015,20	<u>2356,35</u> 602,83	160915	8380	<u>4918</u> 1258	<u>60</u> 28,52	<u>125,22</u> 59,52
13	Е7-1-15	Укладання фундаментних балок довжиною до 6 м	100шт	0,28	<u>54376,54</u> 39111,94	<u>12144,38</u> 2055,45	15225	10951	<u>3400</u> 576	<u>543,75</u> 105,8823	<u>152,25</u> 29,65
14	К584221-4 С1411-9131	Балки фундаментні з/б марки 1БФ6-4 серія 1.415.1-2 в 1.ч.1х Відпускна ціна: 1329,47х0,30+11,1:100х909, 64+2,4:100х1253,34+0:100х973, 57+0:100х954,38+0:100х1041,41	шт	28	<u>582,85</u> -	<u>-</u> -	16320	-	<u>-</u> -	<u>-</u> -	<u>-</u> -
15	Е6-1-1	Улаштування бетонної підготовки	100м3	2,29	<u>78292,69</u> 11625,59	<u>1915,06</u> 520,67	179290	26623	<u>4385</u> 1192	<u>195,75</u> 25,4989	<u>448,27</u> 58,39
		Разом прямі витрати по розділу 2					818875	129970	<u>16284</u> 4155		<u>1967,71</u> 211,68
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					818875				
		-----					672621				
							134125				
							101858				
							261,53				
							29841				
							920733				
		Всього по розділу 2					920733				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Розділ 3. Каркас									
16	E9-17-1	Монтаж колон одноповерхових і багатоповерхових будівель і кранових естакад висотою до 25 м суцільного перерізу масою до 1,0 т	m	137,2	<u>16330,86</u> 1051,39	<u>465,31</u> 136,77	2240594	144251	<u>63841</u> 18765	<u>14,96</u> 6,8778	<u>2052,51</u> 943,63
17	E9-24-1	Монтаж зв'язок і розпірок з одиночних і парних кутів, гнutoзварних профілів для прогонів до 24 м при висоті будівлі до 25 м	m	260,48	<u>21698,37</u> 6049,57	<u>838,25</u> 243,96	5651991	1575792	<u>218347</u> 63547	<u>90,4</u> 11,7976	<u>23547,39</u> 3073,04
18	ED6-50-21	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування колон висотою до 6 м, периметр, м до 1,2	100м3	8,4512	<u>134309,79</u> 111639,80	<u>1999,43</u> 622,63	1135079	943490	<u>16898</u> 5262	<u>1570,18</u> 33,2622	<u>13269,91</u> 281,11
19	ED6-63-22	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в колони і стійки рам з хомутами простої форми, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	m	8,3	<u>10720,68</u> 1834,22	<u>71,80</u> 23,63	88982	15224	<u>596</u> 196	<u>25,5</u> 1,3948	<u>211,65</u> 11,58
20	ED6-66-8	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Колони і стійки рам при найменшій стороні поперечного перетину, мм, понад 300 до 500	100м3	8,4512	<u>94588,66</u> 14399,70	<u>9425,40</u> 2411,32	799388	121695	<u>79656</u> 20379	<u>210</u> 114,08	<u>1774,75</u> 964,11
21	ED6-50-33	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування балок перекриттів і об'язувальних балок висотою, мм до 500	100м3	2,342	<u>60905,27</u> 44617,38	<u>1385,99</u> 431,60	142640	104494	<u>3246</u> 1011	<u>627,53</u> 23,0571	<u>1469,68</u> 54
22	ED6-63-53	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в прогони, ригелі, балки, діаметр стрижнів, мм понад 8 до 12	m	8,58	<u>11520,61</u> 2615,37	<u>76,81</u> 25,44	98847	22440	<u>659</u> 218	<u>36,36</u> 1,517	<u>311,97</u> 13,02
23	ED6-66-11	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Балки, прогони і ригелі шириною, мм, понад 150 до 250	100м3	2,342	<u>88793,44</u> 10971,20	<u>7069,05</u> 1808,49	207954	25695	<u>16556</u> 4235	<u>160</u> 85,56	<u>374,72</u> 200,38

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
24	ЕД6-50-41	Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування перекриттів [безбалкових] з площею між осями колон понад 5 м2 до 10 м2, товщина, мм понад 200	100м3	48,9	<u>32211,45</u> 18284,19	<u>606,08</u> 188,74	1575140	894097	<u>29637</u> 9229	<u>266,65</u> 10,0827	<u>13039,18</u> 493,04
25	ЕД6-63-34	Встановлення арматури окремими стрижнями із в'язанням вузлів в плити покриття і перекриття з одинарною арматурою, діаметр арматури, мм понад 12 до 18	т	102,94	<u>10609,86</u> 1725,60	<u>71,80</u> 23,63	1092179	177633	<u>7391</u> 2432	<u>24,27</u> 1,3948	<u>2498,35</u> 143,58
26	ЕД6-66-13	Укладання бетонної суміші в конструкції бетононасосами. Плити і ребристі перекриття з одинарною арматурою і ребристе перекриття [включаючи балки і прогони] при площі між балками, м2, до 10	100м3	48,9	<u>91811,07</u> 12754,02	<u>8298,45</u> 2123,01	4489561	623672	<u>405794</u> 103815	<u>186</u> 100,44	<u>9095,4</u> 4911,52
27	Е7-47-2	Установлення сходових площадок масою більше 1 т	100шт	0,62	<u>38173,84</u> 24433,51	<u>13277,97</u> 2426,77	23668	15149	<u>8232</u> 1505	<u>343,65</u> 134,2889	<u>213,06</u> 83,26
28	К589121- М003 варіант 1 С1418-8849	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.18-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)х Відпускна ціна: (172,5+0х24,749)х4,18	шт	62	<u>801,10</u> -	- -	49668	-	- -	- -	- -
29	Е7-47-4	Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т	100шт	0,98	<u>33988,58</u> 22154,55	<u>11535,20</u> 2277,25	33309	21711	<u>11304</u> 2232	<u>319</u> 125,3406	<u>312,62</u> 122,83
30	К589121- 2545 варіант 1 С1418-8847	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.12.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)х Відпускна ціна: (217,05+0х24,749)х3,264	шт	98	<u>795,43</u> -	- -	77952	-	- -	- -	- -
31	С147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	2,0776	<u>690,64</u> -	- -	1435	-	- -	- -	- -
32	Е7-16-1	Установлення в одноповерхових будівлях панелей зовнішніх стін довжиною до 7 м, площею до 10 м2 при висоті будівель до 25 м	100шт	18,48	<u>98099,63</u> 61005,84	<u>31847,68</u> 6370,70	1812881	1127388	<u>588545</u> 117731	<u>816,35</u> 316,6905	<u>15086,15</u> 5852,44

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
33	K583122-3 C1413-963	Панелі одношарові для зовнішніх стін із легкого бетону марки ПС30.12.3,0-6.Л серія 1.030.1-1х Відпускна ціна: (292,88-0,3х20,625)х3,53	шт	1848	<u>1108,90</u> -	- -	2049247	-	- -	- -	- -			
34	E7-57-5	Герметизація вертикальних стиків стінових панелей пінополістиролом	100м шва	8,38	<u>1717,39</u> 832,86	<u>217,85</u> 19,32	14392	6979	<u>1826</u> 162	<u>12,77</u> 1,1571	<u>107,01</u> 9,7			
35	E7-57-1	Герметизація горизонтальних і вертикальних стиків стінових панелей прокладками на клеї в один ряд	100м шва	8,38	<u>1783,04</u> 637,55	<u>10,02</u> 0,89	14942	5343	<u>84</u> 7	<u>9,18</u> 0,0532	<u>76,93</u> 0,45			
Разом прямі витрати по розділу 3							21599849	5825053	<u>1452612</u> 350726		<u>83441,28</u> 17157,69			
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.							21599849		14322184	6175779	4528329	11124,14	1269265	26128178

Всього по розділу 3							26128178							
Розділ 4. Вікна														
36	EH10-20-3	Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель	100м2	56,21	<u>75818,99</u> 8602,13	<u>161,32</u> 95,58	4261785	483526	<u>9068</u> 5373	<u>113,35</u> 5,3966	<u>6371,4</u> 303,34			
Разом прямі витрати по розділу 4							4261785	483526	<u>9068</u> 5373		<u>6371,4</u> 303,34			
Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн.							4261785		3769191	488899				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
		Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					343428 800,97 91391 4605213				
		Всього по розділу 4					4605213				
		Розділ 5. Покрівля									
37	E12-20-1	Улаштування пароізоляції обклеювальної в один шар	100м2	15,3	<u>3974,76</u> 1761,57	<u>49,13</u> 9,49	60814	26952	<u>752</u> 145	<u>24,49</u> 0,4915	<u>374,7</u> 7,52
38	E12-18-3	Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар	100м2	15,3	<u>31593,48</u> 4635,81	<u>184,30</u> 35,62	483380	70928	<u>2820</u> 545	<u>63,67</u> 1,8756	<u>974,15</u> 28,7
39	E12-22-1	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм	100м2	15,3	<u>3832,17</u> 2263,09	<u>662,08</u> 122,59	58632	34625	<u>10130</u> 1876	<u>38,39</u> 6,4686	<u>587,37</u> 98,97
40	E12-22-2	Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних на кожний 1 мм зміни товщини	100м2	76,5	<u>73,03</u> 8,25	<u>9,10</u> 1,60	5587	631	<u>696</u> 122	<u>0,14</u> 0,0838	<u>10,71</u> 6,41
41	E12-3-1	Улаштування покрівель із бітумних мастик чотиришарових із чотирма армуючими прокладками із склосітки із захисним шаром гравію	100м2	15,3	<u>14807,70</u> 4162,20	<u>390,58</u> 74,26	226558	63682	<u>5976</u> 1136	<u>60,7</u> 3,9074	<u>928,71</u> 59,78
		Разом прямі витрати по розділу 5					834971	196818	<u>20374</u> 3824		<u>2875,64</u> 201,38
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудоємність в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн.					834971 617779 200642 148350 369,24 42129 983321				

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	

		Всього по розділу 5					983321					
		Розділ 6. Підлоги										
42	EH11-39-2	Улаштування покриттів з лінолеуму полівінілхлоридного на клеї KH-2	100м2	61,2	<u>6964,19</u> 3874,62	<u>1,34</u> 1,15	426208	237127	<u>82</u> 70	<u>55,79</u> 0,0666	<u>3414,35</u> 4,08	
43	EH11-17-1	Улаштування покриттів мозаїчних із бою мармурових плит [типу "брекчія"]	100м2	14,4	<u>52944,67</u> 32272,83	<u>103,32</u> 68,81	762403	464729	<u>1488</u> 991	<u>448,67</u> 4,0165	<u>6460,85</u> 57,84	
44	EH11-17-3	Улаштування покриттів мозаїчних [терраццо] товщиною 20 мм без малюнка	100м2	1,62	<u>19528,71</u> 15736,82	<u>52,16</u> 44,69	31637	25494	<u>84</u> 72	<u>229,5</u> 2,5974	<u>371,79</u> 4,21	
		Разом прямі витрати по розділу 6					1220248	727350	<u>1654</u> 1133		<u>10246,99</u> 66,13	
		Разом будівельні роботи, грн.					1220248					
		в тому числі:										
		вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.					491244					
		всього заробітна плата, грн.					728483					
		Загальновиробничі витрати, грн.					519787					
		трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.					1237,57					
		заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.					141207					
		Всього будівельні роботи, грн.					1740035					

		Всього по розділу 6					1740035					
		Розділ 7. Оздоблювальні роботи										
45	EH15-50-3	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стель [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	306	<u>4164,18</u> 3633,43	<u>17,71</u> 14,50	1274239	1111830	<u>5419</u> 4437	<u>53,63</u> 0,9955	<u>16410,78</u> 304,62	
46	EH15-50-1	Суцільне вирівнювання бетонних поверхонь стін [одношарове штукатурення] цементно-вапняним розчином, товщина шару 5 мм	100м2	140,4	<u>3619,71</u> 3138,86	<u>15,24</u> 12,48	508207	440696	<u>2140</u> 1752	<u>46,33</u> 0,8564	<u>6504,73</u> 120,24	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47	ЕН15-24-1	Облицювання керамічними глазурованими плитками поверхонь стін із карнизними, плінтусними та кутовими плиткам по цеглі та бетону у житлових будівлях	100м2	18	<u>29678,70</u> 21587,38	<u>10,13</u> 6,85	534217	388573	<u>182</u> 123	<u>303,62</u> 0,3997	<u>5465,16</u> 7,19
		Разом прямі витрати по розділу 7					2316663	1941099	<u>7741</u> 6312		<u>28380,67</u> 432,05
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. Всього по розділу 7					2316663 367823 1947411 1252775 2535,53 289302 3569438 3569438				
		Разом прямі витрати по кошторису					31088844	9309831	<u>1538171</u> 378570		<u>133380,1</u> 18727,05
		Разом будівельні роботи, грн. в тому числі: вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. всього заробітна плата, грн. Загальновиробничі витрати, грн. трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. Всього будівельні роботи, грн. Всього по кошторису					31088844 20240842 9688401 6907863 16373,2 1868181 37996707 37996707				
		Кошторисна трудомісткість, люд.год.					168480				
		Кошторисна заробітна плата, грн.					11556582				

Склав _____ Мілінковський Я. А.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Данкевич Н.О.
[посада, підпис (ініціали, прізвище)]

Багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові.

Форма № 1а

**Відомість ресурсів до локального кошторису № 2-1-1
на загально-будівельні роботи**

№ п/п	Шифр ресурсу	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Поточна ціна за одиницю, грн.	у тому числі:		
						відпускна ціна, грн.	транспортна складова, грн.	Заготівельно-складські витрати, грн.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
I. Витрати труда								
1	1	Витрати труда робітників-будівельників	люд.-год.	133380,1	69,80			
2		Середній розряд робіт, що виконуються робітниками-будівельниками	розряд	3,5				
3		Витрати труда робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	люд.-год.	18727,05	20,22			
4		Середній розряд ланки робітників, зайнятих керуванням та обслуговуванням машин	розряд	5,3				
5		Витрати труда робітників, заробітна плата яких враховується в складі:						
5.1		загальновиробничих витрат	люд.-год.	16373,2	114,10			
		Разом кошторисна трудомісткість	люд.-год.	168480,35				
		Середній розряд робіт	розряд	3,5				
II. Будівельні машини і механізми								
6	СН201-12	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	1097,13856	250,40			
7	СН201-13	Автомобілі бортові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	395,9304	78,11			
8	СН202-128	Крани баштові, вантажопідйомність 5 т	маш-год	189,35928	75,98			
9	СН202-129	Крани баштові, вантажопідйомність 8 т	маш-год	620,83502	91,97			
10	СН202-403	Крани козлові при роботі на монтажі технологічного устаткування, вантажопідйомність 32 т	маш-год	51,6984	113,85			
11	СН202-1141	Крани на автомобільному ході, вантажопідйомність 10 т	маш-год	69,4194	128,58			
12	СН202-1243	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність до 16 т	маш-год	9,9064	124,35			
13	СН202-1244	Крани на гусеничному ході, вантажопідйомність 25 т	маш-год	3905,2912	146,08			

1	2	3	4	5	6	7	8	9
14	CH203-101	Автовантажувачі, вантажопідйомність 5 т	маш-год	6,912	80,62			
15	CH203-1080	Підіймачі щоглові будівельні, вантажопідйомність 0,5 т	маш-год	61,8588	22,29			
16	CH203-1090	Підіймачі вантажопасажирські, вантажопідйомність 0,8 т	маш-год	250,6966	36,17			
17	CH204-502	Установка для зварювання ручного дугового [постійного струму]	маш-год	1843,154	7,77			
18	CH205-101	Компресори пересувні з двигуном внутрішнього згоряння, тиск до 686 кПа [7 ат], подача 2,2 м3/хв	маш-год	12,015	62,92			
19	CH206-246	Екскаратори одноковшові дизельні на гусеничному ході, місткість ковша 0,4 м3	маш-год	115,3263	97,62			
20	CH207-148	Бульдозери, потужність 59 кВт [80 к.с.]	маш-год	29,5035	109,61			
21	CH207-149	Бульдозери, потужність 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	83,46675	142,56			
22	CH209-601	Кущорізи навесні на тракторі з гідравлічним керуванням потужністю 79 кВт [108 к.с.]	маш-год	17,361	171,53			
23	CH210-1207	Агрегати електронасосні з регулюванням подачі вручну для будівельних розчинів, подача 2 м3/год, напір 150 м	маш-год	55,386	5,11			
24	CH211-201	Бетононасоси при роботі на будівництві тунелів, подача 10 м3/год [пересувні]	маш-год	4948,0094	102,45			
25	CH211-251	Розчинонасос, продуктивність 1 м3/год	маш-год	392,436	19,01			
26	CH212-202	Автогрейдери середнього типу, потужність 99 кВт [135 к.с.]	маш-год	1,755	178,41			
27	CH233-345	Прес-ножиці комбіновані	маш-год	105,8498	38,53			
III. Будівельні машини, враховані в складі загальновиробничих витрат								
28	CH200-40	Котел електричний бітумний, місткість 1 м3	маш-год	323,901				
29	CH204-1100	Термопенали з масою завантажувальних електродів не більше 5 кг	маш-год	475,884				
30	CH211-101	Бадді, місткість 2 м3	маш-год	26,66796				
31	CH233-1100	Трамбівки пневматичні при роботі від компресора	маш-год	48,195				
32	CH270-50	Вібратори для усіх видів будівництва, крім гідротехнічного	маш-год	4601,90916				
33	CH270-106	Апарат для газового зварювання і різання	маш-год	1550,952				
34	CH270-116	Вібратори поверхневі	маш-год	11,3724				
35	CH270-119	Шуруповерти	маш-год	451,3663				
36	CH270-121	Машини мозаїчно-шліфувальні	маш-год	512,64				
37	CH270-125	Люльки одномісні самопідйомні, вантажопідйомність 120 кг	маш-год	71,3138				
38	CH270-135	Перфоратори електричні	маш-год	551,9822				
IV. Будівельні матеріали, вироби і конструкції								
39	C111-78	Бітуми нафтові покрівельні, марка БНК-45/180	т	1,683	3751,41	3568,64	109,21	73,56
40	C111-98	Болти із шестигранною головкою оцинковані, діаметр різьби 12-[14] мм	т	0,174979	16133,99	15748,36	69,28	316,35
41	C111-175	Цвяхи будівельні з конічною головкою 4,0x100 мм	т	4,539033	6921,04	6716,05	69,28	135,71

1	2	3	4	5	6	7	8	9
42	C111-179	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,6x50 мм	т	0,003977	8853,12	8610,25	69,28	173,59
43	C111-180	Цвяхи будівельні з плоскою головкою 1,8x50 мм	т	0,000773	8418,57	8184,22	69,28	165,07
44	C111-219	Гіпсові в'язучі Г-3	т	3,1248	551,08	461,03	79,24	10,81
45	C111-253	Вапно будівельне негашене грудкове, сорт 1	т	14,17179	846,60	737,85	92,15	16,60
46	C111-256	Плитки керамічні глазуровані для внутрішнього облицювання стін гладкі білі без завалу	м2	1674	60,86	58,27	1,40	1,19
47	C111-309	Канати прядив'яні просочені	т	0,039768	47465,68	46472,50	62,48	930,70
48	C111-322	Гас для технічних цілей, марка КТ-1, КТ-2	т	6,7014	4882,89	4692,24	94,91	95,74
49	C111-324	Кисень технічний газоподібний	м3	775,476	2,35	1,16	1,14	0,05
50	C111-543	Лінолеум полівінілхлоридний багат шаровий та одношаровий без підоснови, марка М, товщина 1,5 мм	м2	6242,4	20,81	20,11	0,29	0,41
51	C111-594	Мастика бітумна покрівельна гаряча	т	22,9041	3870,00	3701,05	93,07	75,88
52	C111-609	Мастика клеюча каучукова КН-2	кг	3182,4	17,76	17,31	0,10	0,35
53	C111-631	Тирса деревна	м3	49,0212	150,88	133,91	14,01	2,96
54	C111-797	Катанка гарячекатана у мотках, діаметр 6,3-6,5 мм	т	0,0119304	6787,46	6599,93	54,44	133,09
55	C111-818	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення світлий, діаметр 3,0 мм	т	0,743008	7522,22	7320,29	54,44	147,49
56	C111-821	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,1 мм	т	0,384215	9981,49	9731,33	54,44	195,72
57	C111-822	Дріт сталевий низьковуглецевий різного призначення чорний, діаметр 1,6 мм	т	0,00028	8708,52	8483,32	54,44	170,76
58	C111-856	Руберойд покрівельний з пиловидною засипкою РКП-350Б	м2	1750,32	8,83	8,50	0,16	0,17
59	C111-874	Сітка дротяна тканина з квадратними чарунками N 05 без покриття	м2	1178,496	67,12	65,74	0,06	1,32
60	C111-962	Мастило, солідол жировий "Ж"	т	0,002615	4269,19	4067,53	117,95	83,71
61	C111-1019	Швелери N 40 з гарячекатаного прокату із сталі вуглецевої звичайної якості, марка Ст0	т	0,7714992	5976,76	5877,83	54,44	44,49
62	C111-1305	Портландцемент загальнобудівельного призначення бездобавковий, марка 400	т	0,72	815,04	719,82	79,24	15,98
63	C111-1504	Електроди, діаметр 2 мм, марка Э42	т	0,159072	24460,52	23910,38	70,52	479,62
64	C111-1529	Електроди, діаметр 6 мм, марка Э42	т	1,8542	11943,58	11638,87	70,52	234,19
65	C111-1608	Дрантя	кг	39,6	3,20	2,99	0,15	0,06
66	C111-1697	Мастика клеюча кумароно-каучукова, марка КН-3	т	0,10894	15939,44	15522,77	104,13	312,54
67	C111-1723	Плитки карнизні	м	828	13,49	13,04	0,19	0,26
68	C111-1724	Плитки плінтусні	м	828	13,49	13,04	0,19	0,26
69	C111-1725	Плитки кутові	м	918	6,96	6,63	0,19	0,14
70	C111-1747	Прокладки ущільнювальні 30 мм	100м	8,799	882,73	863,47	1,95	17,31
71	C111-1757	Рядно	м2	681	18,28	17,89	0,03	0,36
72	C111-1784	Сітка скляна будівельна, марка СС-1	м2	7803	7,32	7,15	0,03	0,14
73	C111-1892	Шліфкруги	шт	32,04	31,40	30,78	-	0,62

1	2	3	4	5	6	7	8	9
74	C111-1896	Шпаклівка полімерцементна	кг	116,28	21,31	20,78	0,11	0,42
75	C112-23	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, I сорт	м3	0,40961	2541,70	2446,32	45,54	49,84
76	C112-25	Бруски обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 40-75 мм, III сорт	м3	1,21784	1647,42	1569,58	45,54	32,30
77	C112-53	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 25 мм, III сорт	м3	82,152	1519,84	1444,50	45,54	29,80
78	C112-57	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, III сорт	м3	127,706484	1581,99	1505,43	45,54	31,02
79	C112-58	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 32,40 мм, IV сорт	м3	0,0028	1174,10	1105,54	45,54	23,02
80	C112-62	Дошки обрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, ширина 75-150 мм, товщина 44 мм і більше, IV сорт	м3	0,014	1072,70	1006,13	45,54	21,03
81	C112-73	Дошки необрізні з хвойних порід, довжина 4-6,5 м, усі ширини, товщина 25 мм, III сорт	м3	0,17425	1109,23	1041,94	45,54	21,75
82	C112-173	Бруски обрізні з берези, липи, довжина 2-3,75 м, усі ширини, товщина 32-70 мм, III сорт	м3	0,1872	1288,62	1217,81	45,54	25,27
83	C114-96	Пакети мінераловатні прошивні загального призначення в оболонці з сітки дротяної ткані з квадратними чарунками, марка 200, товщина 120 мм	м3	236,385	1655,02	1604,90	17,67	32,45
84	C114-97	Плити теплоізоляційні з пінопласту полістирольного, марка ПСБС-40	м3	8,9666	621,25	606,78	2,29	12,18
85	C121-639	Основні несучі конструкції для будівель багатопверхових, виробничого та невиробничого призначення, висотою до 100 м: колони, опорні плити, балки перекриттів під встановлення устаткування та покриттів, ферми покриттів та міжповерхових перекриттів, зв'язки, фахверки стін, з цільнометалевим каркасом або жорсткою арматурою колон, витрата сталі на 1 м2 сумарної площі поверхів будівлі до 100 кг	т	397,68	14752,20	14569,73	72,65	109,82
86	C121-756	Окремі конструктивні елементи будівель та споруд [колони, балки, ферми, зв'язки, ригелі, стояки тощо] з перевагою гарячекатаних профілей, середня маса складальної одиниці понад 0,1 до 0,5 т	т	0,106976	17971,73	17764,87	73,08	133,78
87	C121-777	Деталі кріплення рейок, елементи кріплення підвісних стель, трубопроводів, повітроводів, закладні деталі, деталі кріплення стінових панелей, ворот, рам, ґрат тощо масою не більше 50 кг, з перевагою профільного прокату, такі, що складаються з двох та більше деталей, з отворами та без отворів, які з'єднуються на зварюванні	т	3,696	20258,76	20034,87	73,08	150,81
88	C123-8 варіант 1	Блоки віконні для житлових будівель 1,53 м2	м2	5621	663,08	648,02	2,06	13,00

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	C123-514-У	Щити опалубки, ширина 300-750 мм, товщина 25 мм	м2	4169,2223	118,24	114,87	1,05	2,32
90	C124-23	Гарячекатана арматурна сталь періодичного профілю, клас А-III, діаметр 14 мм	т	157,8832	8702,48	8477,40	54,44	170,64
91	C142-10-2	Вода	м3	143,349	8,55	8,55	-	-
92	C147-39	Металізація закладних та анкерних виробів та випусків арматури	100кг	2,0776	690,64	671,66	5,44	13,54
93	C1112-27	Карборунд	кг	32,04	12,37	12,03	0,10	0,24
94	C1113-21	Грунтовка ГФ-021 червоно-коричнева	т	0,123281	15637,68	15214,95	116,11	306,62
95	C1113-156	Розчинник, марка Р-4	т	0,023861	9557,03	9253,53	116,11	187,39
96	C1421-9504	Гравій для будівельних робіт, фракція 5[3]-10 мм, марка ДР8	м3	15,912	158,08	29,51	125,47	3,10
97	+C1421-10371	Плити накривні із мармуру, фактура лицьової поверхні шліфована, довжина 50-150 см, ширина 20-50 см, товщина 1,5-4 см	м2	1346,4	191,65	183,56	4,33	3,76
98	C1424-11601	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В20 [М250], крупність заповнювача більше 40 мм	м3	6301,5804	693,38	522,24	157,54	13,60
99	C1424-11608	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В3,5 [М50], крупність заповнювача більше 20 до 40 мм	м3	277,848	589,83	420,72	157,54	11,57
100	C1424-11621	Суміші бетонні готові важкі, клас бетону В15 [М200], крупність заповнювача більше 10 до 20 мм	м3	0,854	701,20	529,91	157,54	13,75
101	C1425-11681	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М50	м3	29,4936	419,78	267,14	144,41	8,23
102	C1425-11683	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М100	м3	1,0318	489,89	335,87	144,41	9,61
103	C1425-11684	Розчин готовий кладковий важкий цементний, марка М150	м3	31,212	545,90	390,79	144,41	10,70
104	C1425-11700	Розчин готовий опоряджувальний цементний 1:3	м3	27	522,64	367,98	144,41	10,25
105	C1425-11702	Розчин готовий опоряджувальний цементно-вапняковий 1:1:6	м3	298,44	474,26	320,55	144,41	9,30
106	C1425-11706-3	Розчин з мармуровим дрібняком для мозаїчних підлог [без барвника] на звичайному цементі	м3	14,3928	1528,94	1354,55	144,41	29,98
107	C1537-97	Канат подвійного звивання, тип ТК, оцинкований, з дроту марки В, маркірувальна група 1770 Н/мм2, діаметр 5,5 мм	10м	7,43662	124,07	119,90	1,74	2,43
108	C1545-44	Дюбель-цвях ДГПШ 4,5х50 мм	100шт	218,6569	189,64	185,86	0,06	3,72
109	C1546-66	Пропан-бутан технічний	м3	234,6312	10,63	8,71	1,71	0,21
110	K583122-3	Панелі одношарові для зовнішніх стін із легкого бетону марки ПС30.12.3,0-6.Л серія 1.030.1-1	шт	1848	1108,90	1012,02	75,14	21,74
111	K584221-4	Балки фундаментні з/б марки 1БФ6-4 серія 1.415.1-2 в 1.ч.1	шт	28	582,85	529,89	41,53	11,43
112	K589121-2545 варіант 1	Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.12.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із чистою бетонною поверхнею)	шт	98	795,43	708,45	71,38	15,60
113	K589121-М003 варіант 1	Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.18-4-К серія 1.152.1-8 вип.1(із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)	шт	62	801,10	721,05	64,34	15,71

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Енергоносії машин, врахованих в складі загальноновиробничих витрат						
114	C1999-9001	Електроенергія	кВт-год	7127,9286	0,956	0,956		
115	C1999-9005	Мастильні матеріали	кг	168,5365	13,00	13,00		

Символ '+' визначає, що параметри, які впливають на кошторисну ціну ресурсу, змінені користувачем.
Поточні ціни матеріальних ресурсів прийняті станом на 12 листопада 2023 р.

Склав _____ Мілінковський Я. А.
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]

Перевірив _____ Данкевич Н.О.
[посада, підпис, (ініціали, прізвище)]

5 ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ДО ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

5.1 Вимоги пожежної безпеки

Будівля, виходячи з межі вогнестійкості основних і несучих конструкцій прийнято першому ступеню вогнестійкості.

Протяжність, кількість евакуаційних виходів, їх ширина і висота визначені за умовами експлуатації і згідно з планувальними рішеннями по основних нормах:

ДБН В.2.2-15:2019 «Житлові будинки», ДБН В.1.2-7:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. «Пожежна безпека» Клас конструктивної пожежної небезпеки будівлі - 3

Клас по функціональній пожежній вогнестійкості - Ф 4.3

Евакуація з поверхів мешканців здійснюється через дві розосереджені незадимлювані клітини типу Н2, з виходом назовні через вестибюль.

Евакуація з підвального поверху здійснюється через 4 розосереджена розташовані сходи безпосередньо назовні.

У підвалі передбачені вікна з прямиками.

У приміщеннях, розміщених в підвалі, зберігання і використання легкозаймистих матеріалів не передбачається.

Евакуація з першого поверху, 2 розосереджені виходи безпосередньо назовні.

Евакуація з останніх поверхів, пропонується виконувати по 2 незадимлюваним сходам типу Н1.

Шляхи евакуації освітлені відповідно до вимог ДСТУ Б В.2.2-6-97.

Видалення диму з по поверхових коридорів у будівлі передбачається через спеціальні шахти, з примусовим витягом і клапанами, що влаштовуються на кожному поверсі. Для кожної шахти димовидалення

передбачається автономний вентилятор. Шахти димовидалення виконані з негорючих матеріалів і мають межу вогнестійкості не менше 1 години.

У шахтах ліфтів при пожежі забезпечується подання зовнішнього повітря з окремого каналу у верхню частину ліфтової шахти.

Вентиляційні установки підпору повітря і димовидалення розташовані в готельних вентиляційних камерах, відгородженими протипожежними перегородками 1-го типу. Відкривання клапанів і включення вентиляторів передбачається автоматично від сповіщувачів пожежної сигналізації, встановлених в передпокоях квартир, а також дистанційних кнопок, встановлених на кожному поверсі в шафах пожежних кранів. Пожежна сигналізація прийнята ДИП-що 1, що реагує на дим і тепло.

На будівельний майданчик є 2 під'їзди для пожежних машин і вільний їх доступ до усіх об'єктів на будівництві

У будівлі для запобігання поширенню полум'я і інших продуктів згорання з аварійного устаткування або приміщення в суміжні по трубопроводах і каналах передбачено облаштування вогнепреградителей. Місця їх установки визначено відповідно до вимог ДБН В.1.2-7:2021 і інших нормативних документів.

За протипожежний відсік прийнятий поверх будівлі площа якого дорівнює 1521 м², що досить для будівлі заввишки більше 16 поверхів з I мірою вогнестійкості (2500 м²). Для виділення пожежних відсіків застосовуються протипожежні перекриття 1-го типу. Протипожежні перекриття примикають до зовнішніх стін, виконаних з матеріалів групи НГ, без проміжків. Протипожежні перекриття у будівлях із зовнішніми стінами класів К0 і із склінням, розташованим в рівні перекриття, перетинають ці стіни і скління.

Двері сходових клітин, що ведуть в загальні коридори, з постійним підпором повітря і ліфтових шахт мають пристосування для самозакривання і ущільнення в притворах, а двері приміщень з примусовим протидимним

захистом повинні мати автоматичні пристрої для їх закривання при пожежі і ущільнення в притворах.

5.2 Протидимний захист

Початкові дані: Розраховуємо подання повітря в сходову клітину і ліфтову шахту 22 - поверхової висотної будівлі ділового центру.

Сходова клітина має розтин між десятим і одинадцятим поверхами з внутрішнім переходом з однієї зони в іншу.

У будівлі 4 ліфти, число дверей на поверсі - 16, висота поверху 3,3 м. Витрата диму, що видаляється з поверху пожежі, $G_d = 10000$ кг/ч. Кліматичні характеристики місцевості : $t_n = -10$ °С, швидкість вітру 5 м/с.

Рішення:

1) Знаходимо тиск у вестибюлі по формулі

$$P_{вес} = 0,7 \cdot V^2 \rho + 20 = 0,7 \cdot 5^2 \cdot 1,423 + 20 = 45 \text{ Па.} \quad (5.1)$$

де $P_{вес} = P_{к1}$ – дано для інших планувань;

V – розрахункова швидкість вітру для холодного періоду року (параметри Б) по п.2.2, а;

ρ - щільність зовнішнього повітря, кг/м³, при розрахунковій температурі зовнішнього повітря (параметри Б) по ДБН В.1.2-7:2021.

2) Витрата повітря через 2 вхідні двері площею 3,6 м² при прямому тамбурі:

$$G_{дв} = 2875 \cdot A \cdot P_{вес}^{0,5} = 2875 \cdot 3,6 \cdot 45^{0,5} = 69430 \text{ кг/ч.} \quad (5.2)$$

де A – площа вхідних дверей у будівлю, м²;

$P_{вес}$ – тиск повітря у вестибюлі, Па.

3) Приймаємо різницю тисків між сходовою клітиною і ліфтовою шахтою на рівні розтину: $\Delta P_{к.ш} = 110$ Па і по таблиці. 6 визначаємо тиск в ліфтовій шахті на 1-му поверсі

$$P_{ш1} = 5 + 1,4 P_{вс} - 0,18 \Delta P_{к.ш}, \quad (5.3)$$

$$P_{ш1} = 5 + 1,4 \cdot 45 - 0,18 \cdot 110 = 48 \text{ Па.}$$

4) По тиску в ліфтовій шахті на 1-му поверсі $P_{ш1} = 48$ Па і різниці тисків зі сходовою клітиною на рівні розтину $\Delta P_{к.ш} = 110$ Па по таблиці. 6 знаходимо середню витрату повітря на кожен поверх нижньої зони будівлі з 2-го по 10-й поверх: $G_{ср} = 1950$ кг/ч.

5) Загальна витрата повітря для нижньої зони будівлі визначається по формулі

$$G_{сум} = G_{к} + G_{ш} = G_{ср} + G_{дв} + G_{д}, \quad (5.4)$$

де $G_{ср}$ – середня витрата зовнішнього повітря, що виходить через нещільність ліфтової шахти з 2-го по верхній поверх включно

$$G_{сум} = 1950 + 69430 + 10000 = 96980 \text{ кг/ч.}$$

6) По рис. 7 ДБН В.1.2-7:2021 визначується витрата повітря, яке треба подати в нижню частину сходової клітини до розтину, при різниці тисків $P_{к.ш} = 110$ Па і тиску в шахті $P_{ш1} = 48$ Па шляхом інтерполяції для $N_3 = 10$ знаходимо $G_{к.нз} = 26000$ кг/ч.

7) Тиск повітря у верхній частині нижньої зони сходової клітини «рівень розтину» визначається по формулі

$$P_{к.нз.в} = P_{ш1} + \Delta P_{к.ш} - N_3 h (\gamma_n - \gamma_{ш}), \quad (5.5)$$

$N_3 h$ - число поверхів в зоні і висота поверху;

$\gamma_n - \gamma_{ш}$ - різниця питомої ваги зовнішнього і внутрішнього повітря, приймається по таблиці.3.

$$P_{к.нз.в} = 48 + 110 - 10 \cdot 3,3 \cdot 1,4 = 112 \text{ Па.}$$

8) Витрата повітря, яке повинне поступити у будівлю через нижню частину ліфтової шахти, визначається по формулі

$$G_{ш.нз} = G_{сум} - G_{к.нз} = 96980 - 26000 = 70980 \text{ кг/ч.}$$

9) Знаходимо тиск у верхній частині верхньої зони сходової клітини по формулі

$$P_{к.вз.в} = P_{к.нз.в} - 0,03 + 1 (N_3 - 5). \quad (5.6)$$

$$P_{к.вз.в} = 112 - 0,03 \cdot 48 + (10 - 5) = 115,6 \text{ Па.}$$

10) По формулі(43) знаходимо витрату повітря у верхню зону сходової клітини

$$G_{к.вз} = 11500 + 44 P_{к.вз.в} - 21 + 1060(N_3 - 5). \quad (5.7)$$

$$G_{к.вз} = 11500 + 44 (115,6 - 21 (48 - 235) + 1060 (10 - 5)) = 25813,4 \text{ кг/ч.}$$

11) По рис. 8 визначається середня витрата повітря на кожен поверх верхньої зони будівлі, при тиску в ліфтовій шахті $P_{ш1} = 48$ і тиску

$$P_{к.вз.в} = 115,6 \text{ Па} \quad G_{ср} = 2700 \text{ кг/ч.}$$

12) Визначається витрата повітря для верхньої зони ліфтової шахти

$$G_{ш.вз} = G_{ср.вз} N_3 + G_d - G_k. \quad (5.8)$$

$$G_{ш.вз} = 2700 (10 + 10000 - 25813,4) = 8586,6 \text{ кг/ч.}$$

$$\text{де } G_k = G_{к.нз} + G_{к.вз} = 26000 + 25813,4 = 51813,4$$

13) Загальна витрата повітря, що подається у будівлю через ліфтові шахти, визначається по формулі

$$G_{ш} = G_{ш.нз} + G_{ш.вз} \quad (5.9)$$

$$G_{ш} = 70980 + 8586,6 = 79566,6 \text{ кг/ч} = 66302,8 \text{ м}^3/\text{ч.}$$

14) Загальна витрата повітря, що подається в сходову клітину, знаходимо по формулі

$$G_k = G_{к.нз} + G_{к.вз}. \quad (5.10)$$

$$G_k = 26000 + 25813,4 = 51813,4$$

15) Повний тиск повітря, який повинен забезпечити вентилятор :

а) для шахти ліфтів

$$P_{всн} = \Delta P_c + P_{ш1} + Nh (\gamma_n - \gamma_{ш}) \quad (5.11)$$

$$P_{всн} = \Delta P_c + 70 + 18 \cdot 3,3 \cdot 1,1 = \Delta P_c + 135 \text{ Па;}$$

б) для верхньої зони сходової клітини

$$P_{всн} = \Delta P_c + P_{к.вз} + Nh_2 (\gamma_n - \gamma_{ш}) ; \quad (5.12)$$

$$P_{всн} = \Delta P_c + 80 + 18 \cdot 3,3 \cdot 2 \cdot 1,1 = \Delta P_c + 211 \text{ Па;}$$

в) для нижньої зони сходової клітини

$$P_{всн} = \Delta P_c + P_{к.нз} + N_3 h_2 (\gamma_n - \gamma_{ш}) ; \quad (5.13)$$

$$P_{всн} = \Delta P_c + 77 + 9 \cdot 3,3 \cdot 2 \cdot 1,1 = \Delta P_c + 142 \text{ Па.}$$

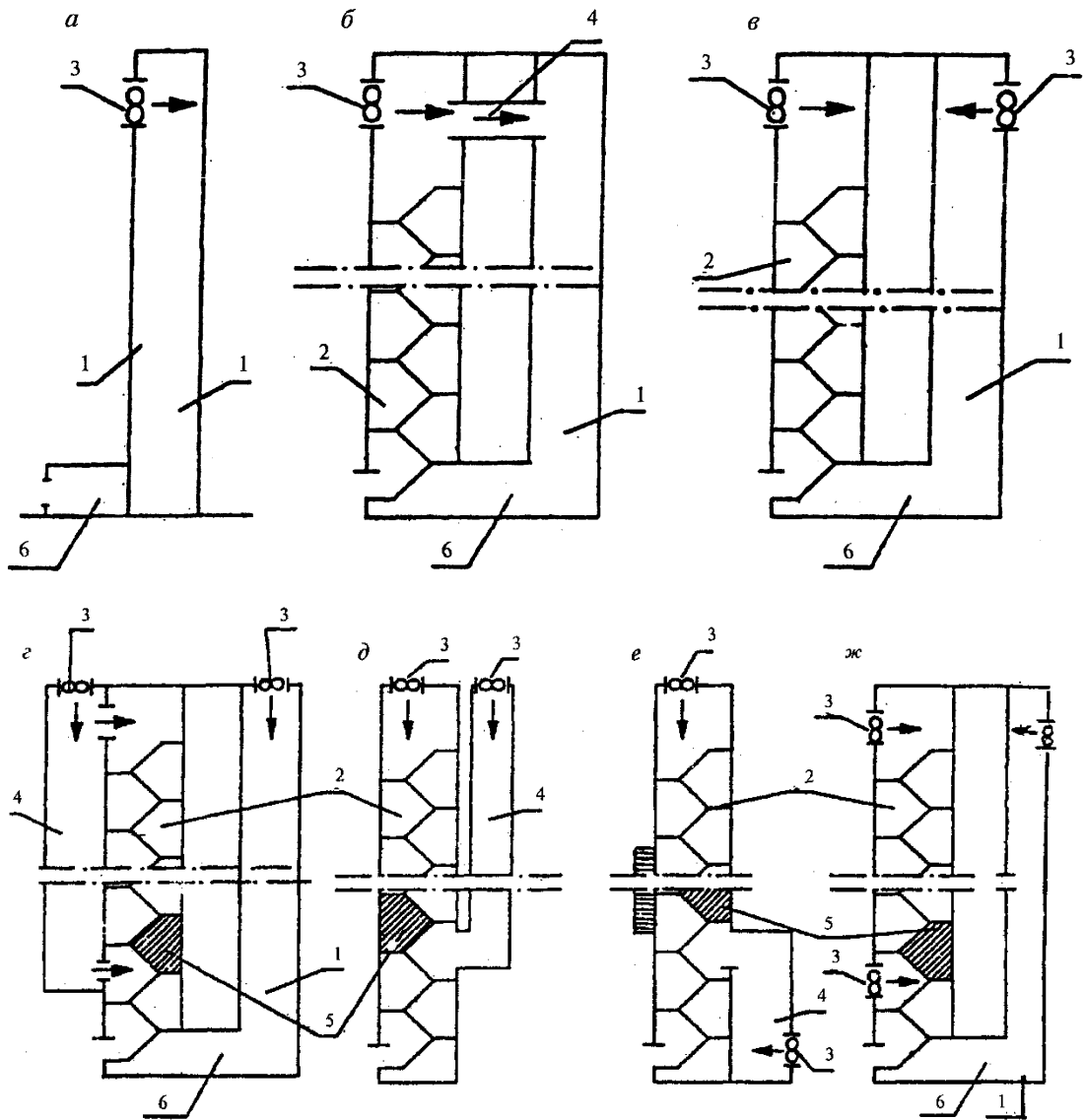


Рисунок 5.1 - Принципові схеми подання зовнішнього повітря в незадимлювані сходові клітини 2-го типу і ліфтові шахти:

а - в ліфтову шахту при незадимлюваній сходовій клітині 1-го типу; *б* - в незадимлювану сходову клітину 2-го типу, з пропуском частини повітря в ліфтову шахту; *в* - в незадимлювану сходову клітину і ліфтову шахту окремими системами; *г, д, е, же* - в незадимлювані сходові клітини 2-го типу з розтинами; *1* - ліфтова шахта; *2* - сходову клітина; *3* - вентилятор; *4* - вентиляційний канал; *5* - розтин; *б* - вестибюль

ВИСНОВКИ

Проблема підвищення ефективності будівельного виробництва залишається основною проблематикою будівельної науки та сучасний етап її розвитку продовжує пред'являти серйозні і правомірні претензії до обґрунтованості організаційно-технологічних рішень, які приймаються, які значною мірою зумовлюють рівень ОТН при будівництві об'єктів.

Аналіз сучасних розробок показав що підходом для вирішення проблеми забезпечення стійкості та надійного досягнення організаційно-технологічних рішень будівництва є:

а) забезпечення наступності організаційно-технологічних рішень проектування та будівництва створенням умов, що виключають різночитання організаційно-технологічних рішень ПОБ та організаційно-технологічних рішень ПВР;

б) формуванню організаційно-технологічних рішень при розрахунку календарного плану (сітьової моделі) ПВР на основі моделі технологічної взаємодії між процесами.

Основною причиною нестабільності існуючих на даний момент форм організаційно-технологічних рішень є нестійкість до впливу різних факторів організаційних рішень, які займають пріоритетне становище у структурі організаційно-технологічних моделей. Тому при розгляді технологічної основи для розробки організаційно-технологічних рішень необхідно враховувати характер взаємодії між суміжними процесами та взаємозв'язок технологічних процесів у просторі.

Сформовано систему вимог, яким має відповідати організаційно-технологічна модель будівельного об'єкта, яка докладно розглянуто при обґрунтуванні організаційно-технологічних рішень зведення багатоповерхового житлового будинку в м. Харкові.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1 Арутюнян І.А., Данкевич Н.О. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень в будівництві : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 131 с.
- 2 Будівництво будинків з монолітним каркасом - плюси і мінуси. URL: <https://kievnovbud.com.ua/ua/2017/05/budivnictvo-budinkiv-z-monolitnim-karkasom-plyusi-i-minusi/>. (дата звернення 10.09.2023)
- 3 Бабич Є.М., Крусь Ю.О. Механіка ґрунтів, основи та фундаменти : підручник. Рівне : Видавництво РДТУ, 2001. 367 с.
- 4 ДБН В.2.2-15:2019 Житлові будинки. Основні положення. Чинний від 2019–01–19]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2019. 42 с.
- 5 ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення. [Чинний від 2019–01–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 42 с.
- 6 ДБН А.3.2-2-2009 Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві: Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ : 2012. 94с. (Національні стандарти України).
- 7 ДБН В 1.1-7-2021 Пожежна безпека об'єктів будівництва. [Чинні з 2022-01-09]. Вид. офіц. Київ : 2021. 17с. (Національний стандарт України).
- 8ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва. [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ, 2016. 51с. (Національний стандарт України).
- 9ДСТУ-Н Б В 2.6-145:2010. Захист бетонних і залізобетонних конструкцій від корозії. Загальні технічні умови. [Чинний від 2010–10–26]. Вид. офіц. Київ, 2010. 52 с. (Національний стандарт України).
- 10 ДСТУ-Н Б В 2.6-206:2015. Настанова з проектування монолітних бетонних і залізобетонних будівель і споруд. [Чинний від 2016–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2015. 28 с. (Національний стандарт України).

11 ДСТУ-Н Б В 2.1-28:2013. Настанова щодо проведення земляних робіт, улаштування основ та спорудження фундаментів. [Чинний від 2014–01–01]. Вид. офіц. Київ, 2013. 98 с. (Національний стандарт України).

12 ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурний для залізобетонних конструкцій. Загальні технічні умови. [Чинний від 2007–10–01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 28с. (Національний стандарт України).

13 ДСТУ Б А.3.1-22:2013 Визначення тривалості будівництва об'єктів. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2014. 30с. (Національний стандарт України).

14 ДСТУ–Н Б В.2.6-203:2015. Настанова з виконання робіт при виготовленні та монтажу будівельних конструкцій. [Чинний від 2016–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України , 2015. 62 с.

15 Данкевич Н.О., Радкевич А.В., Павлов І.Д., Огляд сучасних методів і методик оцінки впливу організаційно-технологічних рішень на будівельне виробництво. // *Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин*. Київ, 2018. № 35. С. 3-10.

16 Загородній А.Г., Стадницький Ю.І. Економічне обґрунтування вибору оптимальних технологічних рішень в будівництві : навч. посібник. Львів : Львівська політехніка, 1995. 103 с.

17 Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей : навч. посіб. Київ : Основа, 2001. 336с.

18 Карапузов Є.К. Соха В.Г., Остапченко Т.Є Матеріали і технології в сучасному будівництві : підручник. Київ: Вища освіта, 2004.416 с.:

19 Керування проектами та системотехніка в будівництві : навч.-метод. посіб. / за заг.ред. І.Д. Павлова. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 153 с.

20 Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація будівництва : підручник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2020. 256 с.

21 Кизима В. П., Яковчук В. В, Люльчик О. В. Теплоізоляційні та гідроізоляційні роботи у будівництві : навч. посіб. Рівне : Нац. ун-т вод. госп-ва та природокористування, 2010. 256 с.

22 Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: <https://e-construction.gov.ua/reestri>. (дата звернення 10.09.2023).

23 Кошторисні норми України на експлуатацію будівельних машин та механізмів. URL: <https://e-construction.gov.ua/reestri>. (дата звернення 10.09.2023).

24 Кошторисні норми України. Настанова щодо розроблення елементних ресурсних кошторисних норм на будівельні роботи. URL: <https://e-construction.gov.ua/reestri>. (дата звернення 11.09.2023).

25 Кошторисні норми України на будівельні роботи. URL: <https://e-construction.gov.ua/reestri>. (дата звернення 20.09.2023).

26 Мальований І.В., Шаровар М.К., Зведення і монтаж будівель та споруд : метод. вказівки до практичних занять, самостійних та контрольних робіт Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 56 с.

27 Наукові основи розвитку будівельної галузі України : монографія / В. А. Банах, І. Д. Павлов, А. В. Радкевич та ін. ; ред. І. А. Арутюнян. Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 460 с.

28 Нілов О.О. Металеві конструкції : балки: колони : навч.посіб. Київ : Логос, 2013. 240 с.

29 Організація будівництва : підручник / за ред. С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

30 Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : навч. посібник. Київ. : ІСДО, 1993. 219 с.

31 Павлов І.Д., Терех М.Д., Полтавець М.О. Оптимізація управлінських рішень в будівництві : навч.-метод. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2016. 73 с.

32 Павлов І.Д., Радкевич А.В. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва : навч. посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2003. 170 с.

33 Пшегорлінська О.А. Організація будівництва : методичні вказівки до практичних занять, контрольних робіт та самостійного вивчення питань

розробки проектів організації будівництва та проектів виконання робіт.
Запоріжжя : Видавництво ЗДІА, 2018. 80 с.

34 Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менайлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.

35 Теліченко О.І., Нагорний М.В. Зведення і монтаж будівель та споруд : навч. посіб. Суми : Видавництво Сумський національний аграрний університет, 2020. 197 с.

36 Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції : підручник. Глухів. 2017. 208с. URL: http://tpgnpu.ho.ua/images/my_images/doc_pdf/zalizobeton.pdf.

37 Якіменко О.В. Технологія будівельного виробництва : навч. посіб. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 410 с.