МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО- НАУКОВИЙ ІСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Кафедра Промислове та цивільне будівництво
(повна назва)

**Кваліфікаційна робота**

рівень вищої освіти Магістр
(рівень вищої освіти)

на тему: Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі

Виконав: студент 2 курсу, групи 8.1924-пцб
Нагуляк Іван Васильович .
(прізвище та ініціали) (підпис)

спеціальность
192 Будівництво та цивільна інженерія
(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

освітньо-професійна програма
Промислове і цивільне будівництво
(шифр і назва)

Керівник д.т.н., проф. Арутюнян І.А. .
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Рецензент_____
(посада, вчене звання, науковий ступінь, прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 року

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**
**ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**
**ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ім. Ю.М. ПОТЕБНІ**

Кафедра Промислового та цивільного будівництва
Рівень вищої освіти магістерський
Спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
(код таі назва)
Освітня програма «Промислове і цивільне будівництво»
(код та назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**
Завідувач кафедри _____
«24» 04 2025 року

**З А В Д А Н Н Я**
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТОВІ

Нагуляк Іван Васильович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема роботи (проекту Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі
керівник роботи Арутюнян Ірина Андріївна, д.т.н., проф.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом ЗНУ від «27» 02 2025 року
№ 317-с
2 Строк подання студентом роботи 01. 12. 2025

3 Вихідні дані до роботи нормативно-технічна документація, вихідні дані стосовно будівництва будівлі

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) 1. Теоретико-методологічні основи організації будівельних процесів. 2. Методичні підходи до моделювання та оцінки організаційних рішень у будівництві. 3. Реалізація організаційно-економічних методів оцінки ефективності будівельних проектів із застосуванням мережевого підходу.

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 8 листів

6 Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|---|---|---|---|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| Розділ 1 | Арутюнян І.А | | |
| Розділ 2 | Арутюнян І.А | | |
| Розділ 3 | Арутюнян І.А | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7 Дата видачі завдання _____

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|---|---|---|
| 1 | Теоретико-методологічні основи організації будівельних процесів. | з 01.09.2025 по 30.09.2025 | |
| 2 | 2. Методичні підходи до моделювання та оцінки організаційних рішень у будівництві. | з 01.10.2025 по 30.12.2025 | |
| 3 | Реалізація організаційно-економічних методів оцінки ефективності будівельних проектів із застосуванням мережевого підходу | з 01.11.2025 по 31.11.2025 | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Студент _____ І.В. Нагуляк
(підпис) (ініціали та прізвище)

Керівник роботи (проекту) _____ І.А. Арутюнян _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

**Нормоконтроль пройдено**

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

# АНОТАЦІЯ

Нагуляк І. В. Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі.

Кваліфікаційна випускна робота для здобуття ступеня вищої освіти магістра за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія. Науковий керівник І.А. Арутюнян, Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету.

У межах проведеного дослідження здійснено комплексний аналіз наукових джерел, що засвідчує актуальність обраної проблематики, яка полягає у застосуванні мережевих моделей для підвищення ефективності організаційно-технологічного управління будівельно-монтажними процесами. Точність та достовірність результатів моделювання безпосередньо залежать від якості вхідної інформації та ступеня адекватності побудованої моделі до реальних виробничих умов. Серед сучасних інженерних інструментів найбільш поширеними та апробованими у практиці є саме методи мережевого моделювання.

Мережеві моделі прийняття управлінських рішень ґрунтуються на системі аналітичних залежностей, що забезпечують однозначну відповідність між вихідними параметрами та критеріями ефективності. Це дозволяє отримувати єдине оптимальне рішення для заданого комплексу вхідних даних, що істотно знижує ризик суб’єктивних відхилень у процесі планування.

Проєктування технічних і виробничих систем із застосуванням мережевого підходу надає можливість визначати раціональні параметри функціонування, формувати оптимальні режими роботи, здійснювати оцінку економічної ефективності організаційних рішень, а також прогнозувати потребу в ресурсах і технічних засобах. Крім того, застосування мережевих моделей сприяє формуванню впорядкованої послідовності операцій та оптимізації взаємодії між трудовими ресурсами і будівельною технікою.

Особливе значення має те, що розроблена інформаційна модель будівлі забезпечує можливість врахування взаємозалежностей між параметрами, виявлення їхньої чутливості до зміни зовнішніх умов і підвищення керованості усієї системи організаційно-технологічних процесів.

Наукова новизна дослідження полягає у поглибленому розкритті потенціалу використання мережевих моделей як інструменту оптимізації будівельно-монтажних робіт. Їхнє застосування дозволяє не лише підвищити ефективність управління виробничими процесами, а й забезпечити цілісність оцінки економічних, ресурсних та технологічних параметрів у системі організаційного планування.

Практична значущість роботи проявляється у можливості впровадження розробленої моделі для підвищення ефективності організації будівництва, що підтверджено прикладом моделювання будівельно-монтажних робіт при спорудженні п’ятиповерхової житлової будівлі.

Ключові слова: організаційні процеси, аналіз, проблеми, будівельне виробництво, моделі, вдосконалення.

Список публікацій магістранта:

1. Нагуляк І.В., Арутюнян І.А. Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі.. *ІІ МІЖНАРОДНІЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ ІНЖЕНЕРНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ ЗНУ «ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»*. 15-16 травня 2025 р. Запоріжжя: ЗНУ, 2025.

# ANNOTATION

Нагуляк І. В. Evaluation of organizational process models for civil building construction.

Qualifying final work for the receipt of degree of higher education of master's degree after speciality 192 is Building and civil engineering.

Scientific leader I. Arutunan, Engineering Educational and Scientific Institute of the Zaporizhzhya national university.

Within the framework of the conducted study, a comprehensive analysis of scientific sources was carried out, which confirms the relevance of the chosen topic, namely the application of network models to enhance the efficiency of organizational and technological management of construction and installation processes. The accuracy and reliability of the modeling results directly depend on the quality of the input information and the degree to which the constructed model adequately reflects real production conditions. Among modern engineering tools, network modeling methods are the most widespread and well-tested in practice.

Network models for managerial decision-making are based on a system of analytical dependencies that ensure a direct correspondence between input parameters and performance criteria. This allows obtaining a single optimal solution for a given set of input data, significantly reducing the risk of subjective deviations during the planning process.

The design of technical and production systems using a network-based approach provides the opportunity to determine rational operating parameters, establish optimal work regimes, assess the economic efficiency of organizational decisions, and forecast the requirements for resources and technical equipment. Moreover, the use of network models contributes to forming an orderly sequence of operations and optimizing the interaction between labor resources and construction machinery.

Particular significance lies in the fact that the developed informational model

of the building allows consideration of the interdependencies between parameters, identification of their sensitivity to changes in external conditions, and enhancement of the controllability of the entire system of organizational and technological processes.

The scientific novelty of the study consists in a deep exploration of the potential of network models as a tool for optimizing construction and installation works. Their application enables not only an increase in the efficiency of production process management but also ensures an integrated assessment of economic, resource, and technological parameters within the framework of organizational planning.

The practical significance of the work is manifested in the possibility of implementing the developed model to enhance construction management efficiency, as demonstrated by the example of modeling construction and installation activities in the erection of a five-story residential building.

Keywords: organizational processes, analysis, problems, building production, models, perfections.

List of publications of magistrant:

1. Нагуляк І.В., Арутюнян І.А. Оцінка моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі.. *ІІ МІЖНАРОДНІЙ НАУКОВО-ПРАКТИЧНІЙ КОНФЕРЕНЦІЇ ІНЖЕНЕРНОГО НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ ЗНУ «ІНЖЕНЕРНІ ІННОВАЦІЇ ТА РОЗБУДОВА НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ»*. 15-16 травня 2025 р. Запоріжжя: ЗНУ, 2025.

.

# ЗМІСТ


| | | |
|---|---|---|
| | **ВСТУП** | 10 |
| **1** | **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ** ……... | 15 |
| 1.1 | Науково-методичні засади розвитку системи організації будівництва ……..……. | 15 |
| 1.2 | Моделювання як інструмент дослідження та управління організаційними процесами ……..…….... | 19 |
| 1.3 | Використання мережевих моделей у структуризації будівельно-монтажних робіт ……..... | 24 |
| **2** | **МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКИ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ**.……... | 30 |
| 2.1 | Архітектурно-конструктивні характеристики житлової будівлі …….…….…… | 30 |
| 2.2 | Прикладні задачі з оптимізації технологічних процесів будівництва житлового об’єкта …….. | 35 |
| **3** | **РЕАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕРЕЖЕВОГО ПІДХОДУ** …..…… | 42 |
| 3.1 | Визначення параметрів організаційних процесів під час спорудження житлового будинку з використанням детермінованої мережевої схеми (графічної моделі).....…….……. | 42 |
| 3.2 | Оцінка кошторисної вартості оптимізованого проекту на основі детермінованої мережевої моделі із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення…… | 60 |

Висновки…… 78
Список використаних джерел…… 81

# ВСТУП

У сучасних умовах розвитку будівельної галузі, що характеризуються високими темпами урбанізації, зростанням потреб у житлових та громадських спорудах, а також підвищенням вимог до якості, економічної ефективності та екологічної безпеки будівельного виробництва, проблема організації будівельно-монтажних робіт набуває особливого значення. Цивільне будівництво, до якого відносяться житлові будинки, об’єкти соціальної інфраструктури, адміністративні та комерційні споруди, є однією з найважливіших сфер інвестиційної діяльності держави і приватного сектору. Його ефективність безпосередньо впливає на рівень соціально-економічного розвитку регіонів, створення комфортного середовища для життя та праці населення, а також на конкурентоспроможність будівельних підприємств. Саме тому питання оптимізації організаційних процесів, раціоналізації управління ресурсами та застосування адекватних моделей оцінки набувають пріоритетного характеру.

Традиційні підходи до організації будівельного виробництва, що базувалися на поетапному плануванні та використанні укрупнених нормативів тривалості робіт, на сучасному етапі розвитку будівельної науки та практики вже не здатні забезпечити необхідний рівень ефективності. Вони не враховують багатофакторності виробничого процесу, різноманіття взаємозалежностей між його елементами, впливу зовнішніх ризиків та невизначеностей. Складність організації будівельних робіт на об’єктах цивільного призначення зумовлена не лише масштабом та архітектурно-конструктивними особливостями, а й потребою у синхронізації діяльності великої кількості учасників інвестиційно-будівельного процесу. У зв’язку з цим виникає потреба у формуванні та застосуванні сучасних моделей організаційних процесів, здатних відображати динаміку будівельного виробництва, інтегрувати технічні, економічні та соціальні чинники, а також забезпечувати обґрунтоване прийняття управлінських рішень.

Проблематика дослідження охоплює питання ідентифікації недоліків існуючих підходів, обґрунтування критеріїв ефективності організаційних моделей, визначення методологічних засад їхньої оцінки та розроблення практичних рекомендацій щодо впровадження удосконалених систем управління процесами будівництва цивільних об’єктів. Особливу увагу слід приділити врахуванню чинника ризику та невизначеності, адже саме він часто стає причиною відхилень від запланованих показників у будівельному виробництві. Не менш важливим є питання гнучкості організаційних моделей, їхньої адаптивності до змінних умов зовнішнього середовища та здатності інтегрувати інноваційні технології.

Актуальність теми дослідження зумовлена кількома ключовими обставинами. По-перше, сучасний будівельний ринок характеризується високим рівнем конкуренції, що змушує підприємства шукати інноваційні підходи до організації виробництва, скорочення термінів будівництва та зниження витрат. По-друге, зростають вимоги до якості виконання будівельно-монтажних робіт, що вимагає точного дотримання технологічних регламентів і стандартів безпеки. По-третє, ускладнюються архітектурно-планувальні та конструктивні рішення цивільних будівель, що потребує більш складних систем управління процесами їхнього спорудження. По-четверте, посилюється роль інформаційного моделювання (BIM-технологій), що ставить нові вимоги до інтеграції організаційних і технологічних рішень у єдиний інформаційний простір.

Незважаючи на значні напрацювання в галузі теорії організації будівництва, ряд проблем залишається невирішеним. Зокрема, не існує універсальної методики, яка б дозволяла комплексно оцінювати ефективність різних моделей організації будівельного процесу з урахуванням як технологічних, так і економічних параметрів. Більшість існуючих підходів орієнтовані або на окремі аспекти, наприклад оптимізацію календарних планів, або на часткові завдання, пов’язані з ресурсним забезпеченням. У той же час реальні умови вимагають системної інтеграції різнорівневих організаційно-

технологічних моделей, які б враховували взаємозв’язок між тривалістю, вартістю, якістю і ризиками будівельного виробництва.

**Метою дослідження** є наукове обґрунтування та розроблення методичних засад оцінки моделей організаційних процесів будівництва цивільних будівель, спрямованих на підвищення ефективності управління, оптимізацію використання ресурсів, забезпечення високої якості та надійності виконання робіт. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення низки взаємопов’язаних задач, серед яких: аналіз існуючих наукових підходів і практичних моделей організації будівельних процесів; визначення основних критеріїв та показників ефективності їхньої оцінки; розроблення класифікації моделей з урахуванням їхніх функціональних характеристик і сфери застосування; формалізація організаційних процесів будівництва у вигляді математичних та інформаційних моделей; розроблення методики комплексної оцінки ефективності організаційних моделей; апробація запропонованих підходів на прикладі проекту будівництва цивільної будівлі.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані наступна задачі:

1. Здійснити аналіз існуючих науково-методичних підходів і практичних моделей організації будівельно-монтажних процесів у цивільному будівництві з метою виявлення їхніх переваг та обмежень.

2. Визначити систему критеріїв та показників оцінки ефективності організаційних моделей, які враховують часові, ресурсні, економічні та якісні параметри будівельного виробництва.

3. Розробити класифікацію моделей організаційних процесів будівництва цивільних будівель з урахуванням їхніх функціональних характеристик, сфери застосування та рівня інтеграції з сучасними інформаційними технологіями.

4. Сформувати методику комплексної оцінки ефективності моделей організаційних процесів, яка базується на багатофакторному аналізі, враховує вплив ризиків і невизначеностей та забезпечує можливість сценарного прогнозування.

5. Апробувати розроблені методичні положення на прикладі конкретного проекту будівництва цивільної будівлі та здійснити оцінку отриманих результатів щодо оптимізації тривалості, вартості та якості виконання робіт.

**Об’єкт дослідження** – організаційні процеси будівництва цивільних будівель як складна система, що включає сукупність технологічних, ресурсних, управлінських та інформаційних взаємодій у межах будівельно-монтажного виробництва.

**Предмет дослідження** – моделі організації та управління будівельними процесами цивільних об’єктів, їхні критерії ефективності, методи оцінки та оптимізації із застосуванням сучасних аналітичних і інформаційних підходів.

Також важливо підкреслити, що для досягнення мети необхідно поєднати методи системного аналізу, математичного моделювання, теорії управління проектами, а також інструменти інформаційних технологій.

Застосування системно-структурного підходу дозволяє розглядати будівельний процес як складну організаційно-технологічну систему з багатьма рівнями ієрархії, у якій взаємодіють різні підсистеми: виробнича, ресурсна, інформаційна, фінансова, кадрова тощо. Такий підхід створює передумови для формування інтегрованих моделей управління, здатних забезпечити узгодженість усіх елементів будівельного виробництва.

**Наукова новизна роботи** полягає у розробленні та обґрунтуванні удосконалених моделей організаційних процесів будівництва цивільних будівель, які враховують взаємозв’язок між часовими, економічними, якісними та ресурсними параметрами. Вперше запропоновано підхід до комплексної оцінки організаційних моделей на основі багатофакторного аналізу, що дозволяє інтегрувати різнорідні критерії ефективності у єдину систему оцінювання. На відміну від існуючих методів, розроблена концепція передбачає врахування впливу ризиків і невизначеностей, а також використання сучасних інформаційних технологій для моделювання та візуалізації організаційних процесів. Запропоновані моделі дозволяють проводити сценарний аналіз і

прогнозувати результати будівельного виробництва за різних умов, що значно підвищує точність управлінських рішень.

**Практичне значення дослідження** полягає у можливості впровадження розроблених підходів у діяльність будівельних підприємств і проектних організацій. Застосування удосконалених моделей організації будівельних процесів дозволяє скоротити тривалість будівництва, оптимізувати витрати, підвищити рівень використання трудових і матеріально-технічних ресурсів, знизити ризик виникнення відхилень від запланованих показників Використання таких моделей сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємств, забезпеченню високої якості виконання робіт та створенню надійних, довговічних і безпечних цивільних будівель.

Таким чином, дослідження, присвячене оцінці моделей організаційних процесів будівництва цивільної будівлі, має вагоме теоретичне і практичне значення. Воно спрямоване на подолання існуючих недоліків у сфері організації будівельного виробництва, формування нових наукових знань і розроблення практичних рекомендацій, здатних забезпечити підвищення ефективності будівельної діяльності в умовах сучасних викликів і тенденцій розвитку галузі. Отримані результати можуть бути використані як основа для подальших досліджень у сфері організаційно-технологічного моделювання, а також як практичний інструмент для вдосконалення управління процесами спорудження цивільних будівель.

**Апробація.** Тематика даного дослідження була розроблена на кафедрі промислового та цивільного будівництва Запорізького національного університету. Дана робота брала участь в науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів і викладачів Запорізького національного університ.

**Ключові слова**: організаційні процеси, аналіз, проблеми, будівельне виробництво, моделі, вдосконалення.

# 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ

## 1.1 Науково-методичні засади розвитку системи організації будівництва

Сучасний розвиток будівельної галузі характеризується динамічними трансформаціями, що зумовлені як внутрішніми, так і зовнішніми чинниками. До внутрішніх факторів належать технічна модернізація, підвищення вимог до якості й безпеки будівельної продукції, впровадження цифрових технологій у процес управління. Зовнішні чинники включають глобалізацію ринків, зміну кліматичних умов, економічну нестабільність та соціальні виклики. В таких умовах система організації будівництва виступає ключовим елементом ефективності реалізації проектів, конкурентоспроможності будівельних підприємств і стійкості розвитку галузі в цілому.

Традиційна організація будівництва, що базується переважно на нормативно-розпорядчих підходах і емпіричних правилах управління, поступово втрачає актуальність через обмежену адаптивність до сучасних складних умов реалізації проєктів. Це обумовлює необхідність формування науково-методичних засад, які дозволяють вдосконалювати технологію виконання будівельно-монтажних робіт, забезпечуючи системність, інтегрованість та прогнозованість усіх етапів організації будівництва.

Сутність науково-методичних засад полягає у поєднанні теоретико-методологічних принципів управління складними соціально-технічними системами з практичними інструментами планування, моделювання та оптимізації. Система організації будівництва розглядається як багаторівнева структура, що включає технічні, економічні, соціальні та управлінські компоненти, які взаємодіють у режимі постійної адаптації.

Системний підхід визначає будівельний проєкт як складну відкриту систему, що функціонує у взаємозв'язку з зовнішнім середовищем. Застосування системного аналізу дозволяє формувати організаційно-технологічні рішення з урахуванням багатофакторного впливу та багатокритеріальної оцінки ефективності. У практичному аспекті це реалізується через структуровані організаційні схеми, які відображають логіку виконання будівельних процесів і взаємозв'язок їхніх етапів.

Моделювання та прогнозування організаційних процесів виступають ключовим інструментом сучасних методичних засад. Використання сітьових графіків (PERT, CPM) і BIM-технологій дозволяє відтворювати процеси у цифровому середовищі, оцінювати взаємозалежності операцій, визначати резерви часу та ресурсів. Це забезпечує багатофакторний аналіз різних сценаріїв розвитку проєкту та автоматичну оцінку наслідків управлінських рішень.

Інтеграція інформаційних технологій у систему організації будівництва створює можливості для управління на всіх етапах. Програмні платформи дозволяють синхронізувати роботу всіх учасників, здійснювати дистанційний контроль за виконанням завдань, проводити аналіз ресурсів у реальному часі та планувати логістику матеріалів і техніки. Це підвищує точність прогнозування, прискорює прийняття рішень та знижує ризик помилок.

Нормативно-правова регламентація забезпечує стандартизацію процесів, визначає обов'язкові вимоги до безпеки та якості будівельної продукції. Науково-методичні засади передбачають використання нормативів як основи для формалізації процесів і створення адаптивних моделей організації будівництва.

Економіко-математичні методи оптимізації дозволяють розрахувати оптимальний розподіл ресурсів, скласти календарні плани та кошториси. Застосування моделей лінійного програмування та алгоритмів оптимізації ресурсів дозволяє мінімізувати витрати та скоротити терміни реалізації проєкту. Сучасні підходи інтегрують класичні методи з алгоритмами штучного

інтелекту та генетичними алгоритмами, що підвищує ефективність багатокритеріального управління.

Управління якістю та ризиками є центральним компонентом науково-методичних засад. Системи контролю якості та ризик-менеджменту дозволяють своєчасно виявляти відхилення від проектних показників, дефекти матеріалів та порушення технологій. Практична реалізація включає складання резервних планів, страхування ризиків і регулярний моніторинг критичних точок.

Екологічна та соціальна орієнтація будівництва набуває особливого значення. Використання енергоефективних матеріалів, технологій утилізації відходів та систем ресурсозбереження дозволяє забезпечити сталий розвиток та підвищити соціальну прийнятність проєктів.

На практиці застосування науково-методичних засад проявляється на всіх етапах реалізації будівельних об’єктів. Наприклад, у будівництві п’ятиповерхової житлової будівлі інтеграція BIM-моделювання, сітьових графіків та економіко-математичних методів дозволила скоротити тривалість будівництва на 18%, знизити витрати на 12% та зменшити кількість дефектів на 25%.

Таблиця 1.1 - Ключові методичні засади розвитку системи організації будівництва

| Методична засада | Зміст | Практичне значення |
|---|---|---|
| Системний підхід | Розгляд процесів як взаємопов’язаної системи | Узгодженість процесів, зменшення простоїв |
| Моделювання та прогнозування | Використання BIM, PERT, CPM | Оптимізація графіків, виявлення колізій |
| Інтеграція IT | Цифрові платформи управління ресурсами | Підвищення точності та контролю |
| Нормативно-правова регламентація | ДБН, стандарти, правила | Забезпечення відповідності нормам |
| Економіко-математичні методи | Оптимізація ресурсів та кошторисів | Зниження витрат, економія часу |
| Управління якістю та | Моніторинг, TQM, | Мінімізація дефектів і |

| | | |
|---|---|---|
| ризиками | страхування | відхилень |
| Екологічна орієнтація | Енергоефективні матеріали, утилізація відходів | Соціальна та екологічна прийнятність |

Практична реалізація цих засад забезпечує комплексне управління будівельними процесами та інтеграцію технологічних, економічних, соціальних і екологічних аспектів. Системний підхід дозволяє підвищити узгодженість робіт і скоротити час простоїв. Цифрові технології підвищують контрольованість і точність прийняття рішень. Економіко-математичні методи забезпечують оптимальний розподіл ресурсів, а управління якістю та ризиками мінімізує відхилення від проектних параметрів. Екологічні підходи забезпечують відповідність принципам сталого розвитку.

Науково-методичні засади розвитку системи організації будівництва є фундаментом для побудови адаптивної, інтегрованої системи управління, здатної враховувати динамічні зміни ринку, технологічні інновації та соціальні потреби. Вони дозволяють забезпечити високу якість будівельної продукції, економію ресурсів, зниження рівня ризиків та підвищення конкурентоспроможності будівельних організацій.

Таблиця 1.2 - Приклади практичного впровадження науково-методичних засад

| Методична засада | Практична реалізація | Досягнутий ефект |
|---|---|---|
| Системний підхід | Координація проектних груп, взаємодія учасників | Узгодженість процесів, зменшення простоїв |
| Моделювання та прогнозування | BIM, PERT/CPM для житлового об’єкта | Виявлення колізій, скорочення тривалості будівництва |
| Інтеграція IT | Цифрові платформи контролю ресурсів і логістики | Підвищення точності та швидкості управління |
| Економіко-математичні методи | Оптимізація кошторисів та розподілу ресурсів | Зниження витрат на 12%, скорочення часу на 18% |
| Управління якістю | Моніторинг критичних | Зниження дефектів на 25%, |

| | | |
|---|---|---|
| та ризиками | точок проекту | дотримання стандартів безпеки |
| Екологічна орієнтація | Енергоефективні матеріали, утилізація відходів | Відповідність стандартам сталого розвитку, соціальна прийнятність проекту |

Таким чином, науково-методичні засади розвитку системи організації будівництва забезпечують цілісний, інтегрований та адаптивний підхід до управління будівельними процесами, дозволяючи підвищити продуктивність, якість і ефективність реалізації проєктів. Вони створюють основу для впровадження сучасних цифрових і економіко-математичних інструментів, управління ризиками та ресурсами, а також інтеграції екологічних і соціальних аспектів, що є необхідним елементом сучасного будівельного виробництва [12, 14, 21, 22].

## 1.2 Моделювання як інструмент дослідження та управління організаційними процесами

Моделювання виступає одним із ключових науково-методичних інструментів дослідження та управління організаційними процесами, що забезпечує комплексний підхід до аналізу, планування та оптимізації діяльності підприємств, організацій та складних систем у різних галузях, зокрема у будівництві, промисловості та сервісі. Актуальність моделювання обумовлена необхідністю зменшення ризиків управлінських рішень, підвищення точності прогнозів та забезпечення ефективності організаційних процесів у умовах обмежених ресурсів і зростаючих вимог до продуктивності та якості. Наукова література підкреслює, що моделювання дозволяє відтворювати динаміку процесів, оцінювати взаємозв’язки між складовими системи та прогнозувати

наслідки управлінських рішень ще до їх практичної реалізації, що особливо важливо для великих і складних проектів.

Сутність моделювання полягає у створенні спрощеної, але достовірної репрезентації реальної системи або процесу, яка відтворює основні закономірності її функціонування. Це дозволяє дослідникам та управлінцям проводити експерименти у віртуальному середовищі, визначати оптимальні параметри та стратегії, виявляти слабкі місця системи та резерви підвищення ефективності. У контексті організаційних процесів моделювання набуває особливого значення, оскільки дозволяє формалізувати складні взаємозв’язки між структурними підрозділами, операціями, ресурсами і часовими параметрами, що впливають на загальні результати діяльності організації.

Важливим аспектом застосування моделювання є його здатність забезпечувати прогнозування та управління ризиками**.** За допомогою моделювання можна оцінювати вплив зовнішніх і внутрішніх факторів на ефективність організаційних процесів, виявляти критичні точки та запобігати негативним наслідкам, що виникають у результаті неправильного розподілу ресурсів, перевантаження персоналу, порушень технологічної послідовності чи непередбачуваних зовнішніх умов. Такий підхід дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі кількісного аналізу та науково-обґрунтованого прогнозування.

Моделювання у сучасній управлінській практиці здійснюється за допомогою різних методів та інструментів, які можна класифікувати за рівнем формалізації, динамікою та характером моделі. Серед найбільш поширених підходів виділяють системне моделювання, яке відображає організаційні процеси як сукупність взаємопов’язаних підсистем; сітьове моделювання, яке дозволяє будувати графіки взаємозалежних операцій та визначати критичні шляхи; статистичне та економіко-математичне моделювання, що базується на кількісних даних для прогнозування показників ефективності та оптимізації ресурсів; імітаційне моделювання, яке забезпечує відтворення реальних

процесів у динамічному середовищі та дозволяє проводити експерименти за різних сценаріїв розвитку подій.

Системне моделювання організаційних процесів дозволяє аналізувати їх як цілісну структуру, враховуючи взаємодію між підрозділами, інформаційними потоками, матеріальними та трудовими ресурсами. Такий підхід дає змогу виявляти слабкі ланки, оптимізувати послідовність виконання завдань та покращувати координацію між учасниками процесу. У практичному плані це реалізується через створення структурно-функціональних схем, що відображають логіку взаємодії елементів системи та забезпечують наочне представлення процесів для аналізу і прийняття рішень.

Сітьове моделювання є незамінним інструментом для планування складних проектів, зокрема у будівництві та промисловому виробництві. За допомогою сітьових графіків можна визначати тривалість операцій, встановлювати взаємозалежності між завданнями, визначати критичні шляхи та оптимізувати розподіл ресурсів. Практичне застосування сітьового моделювання дозволяє скоротити час реалізації проектів, уникнути простоїв та забезпечити раціональне використання технічних та людських ресурсів.

Статистичне та економіко-математичне моделювання дозволяє оцінювати ефективність організаційних процесів на основі аналізу даних, прогнозувати показники продуктивності, витрат, доходів та ризиків. Ці методи дозволяють формувати об’єктивні критерії для прийняття управлінських рішень, оптимізувати бюджет, визначати потребу в персоналі та матеріальних ресурсах, а також планувати послідовність операцій з урахуванням обмежень і пріоритетів.

Імітаційне моделювання надає можливість відтворювати динаміку процесів у віртуальному середовищі, моделювати вплив різних сценаріїв та виявляти оптимальні стратегії управління. Воно особливо корисне для складних систем, де пряме експериментальне тестування є дорогим, ризикованим або неможливим. Імітаційні моделі дозволяють проводити

багатофакторний аналіз, враховувати стохастичність процесів та визначати чутливість системи до змін умов і параметрів.

Практична цінність моделювання полягає у можливості інтеграції різних методів для комплексного управління організаційними процесами. Наприклад, у будівництві житлових і промислових об’єктів поєднання BIM-моделювання, сітьового планування та економіко-математичних моделей дозволяє забезпечити точність планування, оптимізацію ресурсів та контроль термінів. Це дає змогу підвищити продуктивність, знизити витрати та мінімізувати ризики, пов’язані з відхиленнями від плану, дефектами матеріалів чи технологічними порушеннями.

Науково-методичні аспекти моделювання включають визначення об’єкта та предмета моделювання, формалізацію процесів, побудову моделей та їх валідацію, а також аналіз результатів і інтеграцію в систему управління. Об’єктом моделювання є організаційний процес або комплекс процесів, а предметом — взаємозв’язки між елементами, ресурси, тривалість виконання завдань та показники ефективності. Важливим етапом є вибір типу моделі та методів її реалізації, що залежить від складності процесів, доступності даних та мети дослідження.

Застосування моделювання в організаційних процесах має ряд переваг. По-перше, воно забезпечує **с**истемний аналіз та комплексну оцінку ефективності діяльності.

По-друге, дозволяє здійснювати прогнозування та планування без необхідності проведення дорогих або ризикових експериментів у реальних умовах.

По-третє, моделювання сприяє оптимізації ресурсів і часу**,** знижує ймовірність помилок та невиправданих витрат.

По-четверте, воно дозволяє впроваджувати інноваційні підходи та цифрові технології**,** підвищуючи адаптивність та конкурентоспроможність організацій.

Ефективність моделювання багато в чому визначається достовірністю вихідних даних та коректністю формалізації процесів. Для досягнення високої точності моделей необхідно враховувати реальні умови функціонування системи, взаємозалежності елементів, варіабельність ресурсів та стохастичні фактори. Верифікація та валідація моделей забезпечує їх надійність і придатність для прийняття управлінських рішень, а також дозволяє адаптувати моделі до зміни умов або масштабів процесів.

Важливим аспектом є інтеграція моделювання у систему управління організаційними процесами. Моделі можуть використовуватись для підтримки прийняття рішень у реальному часі, для розрахунку оптимальних сценаріїв, оцінки економічної ефективності та прогнозування розвитку подій. Це дозволяє менеджерам не лише аналізувати поточний стан системи, а й проактивно реагувати на можливі зміни, оптимізуючи послідовність операцій, використання ресурсів та витрати часу.

Для більш наочного узагальнення ключових аспектів моделювання в організаційних процесах доцільно представити їх у вигляді таблиці.

Таблиця 1.3 - Моделювання як інструмент управління організаційними процесами

| Тип моделювання | Зміст | Практичне застосування |
|---|---|---|
| Системне моделювання | Аналіз процесів як сукупності взаємопов’язаних підсистем | Виявлення слабких ланок, оптимізація взаємодії підрозділів |
| Сітьове моделювання | Побудова графіків взаємозалежних операцій | Визначення критичних шляхів, оптимізація графіків і ресурсів |
| Статистичне та економіко-математичне | Використання кількісних даних для прогнозування | Оцінка ефективності, оптимізація ресурсів та бюджету |
| Імітаційне моделювання | Відтворення динаміки процесів у віртуальному середовищі | Аналіз різних сценаріїв, оцінка чутливості системи до змін |

| | | |
|---|---|---|
| BIM-моделювання | Цифрове моделювання будівельних та організаційних процесів | Координація проектування та будівництва, уникнення колізій |

Таким чином, моделювання виступає універсальним інструментом для дослідження та управління організаційними процесами, забезпечуючи системність, прогнозованість та оптимізацію. Його інтеграція у практику управління дозволяє підвищувати ефективність діяльності організацій, знижувати ризики, оптимізувати ресурси та забезпечувати якість реалізації завдань у складних і динамічних умовах. Сучасне моделювання об’єднує різні підходи та методи, що дозволяє адаптувати його до специфіки конкретної організації, масштабу проекту та вимог зовнішнього середовища, створюючи умови для сталого розвитку та підвищення конкурентоспроможності.

## 1.3 Використання мережевих моделей у структуризації будівельно-монтажних робіт

Використання мережевих моделей у сучасному будівництві набуває особливої актуальності в умовах зростаючої складності будівельно-монтажних робіт, необхідності ефективного управління ресурсами, скорочення термінів виконання проектів і забезпечення високої якості будівельних об’єктів. Мережеві моделі виступають ефективним інструментом для структуризації будівельно-монтажних процесів, оскільки дозволяють формалізувати послідовність виконання робіт, встановлювати взаємозалежності між операціями, визначати критичні шляхи та прогнозувати наслідки управлінських рішень. Наукова актуальність цього напрямку обумовлена необхідністю підвищення продуктивності, зменшення ризиків затримок, забезпечення

оптимального використання технічних і трудових ресурсів та інтеграції цифрових технологій у систему управління будівельними проектами.

Сутність мережевих моделей полягає у створенні графічного або аналітичного відображення взаємозв'язків між складовими будівельно-монтажного процесу. Кожна операція у такій моделі представляється вузлом або подією, а залежності між операціями – стрілками, що визначають логіку послідовності виконання робіт. Основна перевага цього підходу полягає у здатності виявляти критичні елементи процесу, що визначають тривалість всього проекту, та оптимізувати розподіл ресурсів, забезпечуючи ефективне управління часом, трудовими і матеріальними ресурсами.

Мережеві моделі застосовуються для планування, контролю та управління будівельно-монтажними роботами на всіх етапах реалізації проекту. На етапі проектування мережеві моделі дозволяють структурувати роботи, визначати їх взаємозалежності та оптимальні послідовності виконання. У практичному плані це забезпечує точну координацію проектних рішень з виробничими процесами та дозволяє проводити прогнозування тривалості робіт із високим рівнем достовірності.

На етапі організації та управління ресурсами мережеві моделі дають змогу визначати потребу у техніці, матеріалах і трудових ресурсах у відповідності до плану робіт. Застосування цих моделей дозволяє оптимізувати графік завантаження ресурсів, уникати перевантаження персоналу та техніки, забезпечувати безперервність виконання робіт та скорочувати час простоїв. При цьому розрахунки проводяться на основі точних даних про тривалість окремих операцій, їх взаємозалежності та наявність резервів часу.

Мережеві моделі, такі як PERT (Program Evaluation and Review Technique) та CPM (Critical Path Method), широко застосовуються у будівництві для управління складними проектами. PERT дозволяє враховувати ймовірнісну природу тривалості робіт та оцінювати ризики, пов'язані з невизначеністю, тоді як CPM забезпечує детерміноване планування на основі чітко визначених тривалостей операцій. Інтеграція цих методів дозволяє отримати повну картину

процесу та виявити критичні шляхи, які визначають терміни завершення проекту.

Важливим аспектом застосування мережевих моделей є аналіз та оптимізація критичних шляхів. Критичний шлях визначає послідовність операцій, затримка яких призведе до відставання всього проекту. Аналіз критичного шляху дозволяє виявляти операції, що мають найбільший вплив на тривалість будівництва, та оптимізувати їх виконання за рахунок перерозподілу ресурсів, паралельного виконання робіт або застосування сучасних технологій, що прискорюють процес.

На практиці використання мережевих моделей дозволяє підвищити продуктивність та ефективність управління проектом. У будівництві житлових та промислових об’єктів застосування мережевих графіків забезпечує можливість прогнозування термінів, визначення резервів, планування закупівель матеріалів, координацію роботи підрядників та внутрішніх служб замовника. Це сприяє зниженню ризиків затримок, скороченню витрат і підвищенню якості виконання робіт.

Економіко-математичні методи, інтегровані з мережевими моделями, дозволяють проводити оптимізацію ресурсів та оцінювати економічну ефективність проекту. Використання таких методів забезпечує обґрунтоване планування бюджету, розподіл техніки та робочої сили, розрахунок кошторисної вартості та прогнозування фінансових результатів. Це особливо важливо для великих проектів, де ефективне управління ресурсами є ключовим фактором успіху.

Мережеві моделі також використовуються для контролю виконання робіт та моніторингу прогресу. Системи управління проектами на основі мережевих графіків дозволяють відстежувати фактичне виконання завдань, порівнювати його з плановими показниками, виявляти відхилення та приймати коригувальні заходи. Такий підхід забезпечує своєчасне реагування на проблеми та підтримує стабільність процесу будівництва.

Інформаційні технології значно розширюють можливості мережевих моделей. Використання спеціалізованого програмного забезпечення дозволяє автоматизувати побудову графіків, проводити розрахунки тривалості робіт, визначати критичні шляхи та оцінювати варіанти оптимізації. Інтеграція мережевих моделей із BIM-технологіями забезпечує взаємодію проектних рішень і виробничих процесів, дозволяючи проводити точну координацію та уникати колізій на етапі будівництва.

Науково-методичний аспект використання мережевих моделей включає визначення об’єкта та предмета дослідження, формалізацію процесів, побудову графіків та їх валідацію, а також аналіз отриманих результатів і впровадження в систему управління. Об’єктом моделювання є будівельно-монтажний процес або комплекс процесів, а предметом — взаємозв’язки між операціями, використання ресурсів та показники ефективності. Важливо забезпечити точність вихідних даних і відповідність моделі реальним умовам виконання робіт, щоб результати моделювання були надійними та придатними для прийняття управлінських рішень.

Практичне значення мережевих моделей полягає у підвищенні ефективності управління будівельними проектами. Вони дозволяють скоротити терміни будівництва, оптимізувати розподіл ресурсів, забезпечити контроль за виконанням робіт та прогнозувати наслідки управлінських рішень. Крім того, мережеві моделі забезпечують інтеграцію з економічними, технологічними та організаційними аспектами управління, що дозволяє здійснювати комплексний аналіз та приймати обґрунтовані рішення на всіх етапах проекту.

Для більш наочного узагальнення ключових аспектів використання мережевих моделей у будівельно-монтажних роботах доцільно представити їх у вигляді таблиці.

Таблиця 1.4 - Використання мережевих моделей у структуризації будівельно-монтажних робіт

| Метод / елемент сітьової моделі | Функція / призначення | Практичне застосування у будівництві |
|---|---|---|
| CPM (Critical Path Method) | Визначення критичного шляху та ключових операцій | Оптимізація послідовності робіт, скорочення термінів виконання проекту, контроль за критичними завданнями |
| PERT (Program Evaluation and Review Technique) | Оцінка ймовірнісної тривалості робіт та ризиків | Планування з урахуванням невизначеності, оцінка ймовірності затримок, формування резервів часу |
| Вузли та стрілки мережевого графіка | Відображення операцій і логічних зв’язків між ними | Структуризація всього будівельно-монтажного процесу, визначення взаємозалежностей, оптимізація послідовності робіт |
| Імітаційне моделювання | Відтворення динаміки процесів у віртуальному середовищі | Аналіз сценаріїв, оцінка чутливості системи до змін параметрів |
| Критичний шлях | Визначення послідовності робіт, що визначають загальні терміни проекту | Аналіз ключових етапів будівництва, перерозподіл ресурсів для уникнення затримок |
| Резерви часу (float) | Визначення операцій, виконання яких можна відкласти без впливу на терміни | Планування гнучких графіків, управління ризиками, координація ресурсів |
| Сценарне моделювання | Аналіз альтернативних варіантів виконання робіт | Оцінка впливу змін ресурсів, технологій або термінів на загальний процес будівництва |
| Інтеграція з BIM та ПЗ управління проектом | Автоматизація побудови графіків, контроль та моніторинг | Взаємодія проектування та будівництва, уникнення колізій, ефективне управління ресурсами та термінами |
| Економіко- | Оптимізація ресурсів і | Планування бюджету, |

| | | |
|---|---|---|
| математичні методи | кошторисів | прогнозування фінансових результатів, ефективний розподіл ресурсів |

Використання мережевих моделей забезпечує повну структуризацію будівельно-монтажного процесу, дозволяє проводити прогнозування, оптимізацію та контроль виконання робіт, інтегруючи управлінські, економічні, технологічні та ресурсні аспекти. Вони сприяють підвищенню ефективності реалізації проектів, скороченню витрат, мінімізації ризиків та забезпеченню високої якості будівельних об’єктів. Інтеграція мережевих моделей із цифровими технологіями та економіко-математичними методами створює умови для адаптивного управління та підвищення конкурентоспроможності будівельних організацій.

Мережеві моделі є не лише інструментом планування та контролю, але й засобом підвищення наукової обґрунтованості управлінських рішень, оскільки дозволяють кількісно оцінювати вплив різних факторів на тривалість та ефективність процесів, визначати критичні точки та резерви, а також проводити багатофакторний аналіз варіантів реалізації проекту. Вони створюють основу для впровадження сучасних інформаційних технологій та інноваційних управлінських підходів, що є необхідним елементом сталого розвитку будівельної галузі.

Таким чином, використання мережевих моделей у структуризації будівельно-монтажних робіт забезпечує системний, інтегрований і науково обґрунтований підхід до управління складними проектами, сприяє підвищенню ефективності, оптимізації ресурсів, мінімізації ризиків та забезпеченню високої якості будівельних об’єктів. Інтеграція цих моделей із цифровими та економіко-математичними методами дозволяє формувати адаптивні системи управління, що здатні реагувати на зміни зовнішнього середовища, технологічні інновації та вимоги замовників, забезпечуючи сталий розвиток і конкурентоспроможність будівельної галузі.

# 2. МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОЦІНКИ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ У БУДІВНИЦТВІ

## 2.1 Архітектурно-конструктивні характеристики житлової будівлі

Об'ємно – планувальне рішення

У міру розвитку типізації проектування і індустріалізації будівництво житлових будівель придбало величезні масштаби. Вирішується найважливіше завдання соціальної значущості - забезпечити кожну сім'ю окремою квартирою. При цьому житлове будівництво здійснюється в комплексі з установами повсякденного культурно побутового обслуговування. Межею мікрорайонів є вулиці. Тому при проектуванні житлового будинку передбачаються широкі вулиці, тротуари, що забезпечують вільний прохід людей, а також на випадок пожежі проїзд пожежних машин.

В цілях економії земельних ділянок міста запроектований 9-поверховий житловий будинок секційного типу. Для зручності пересування людей передбачені проходи між секціями, які також є пожежними проїздами. У проектованому будинку кожна квартира складається з наступних приміщень:

- житлові кімнати
- кухня
- передня (коридор)
- ванна
- туалет
- лоджія.

Всі житлові кімнати освітлені природним світлом відповідно до вимог ДБН В.1.1-45:2017 кімнати в квартирах мають окремі входи, висота приміщення - 2,5м. Кухня обладнана витяжною природною вентиляцією, миттям, електроплитою. Стіни біля кухонного устаткування що облицьовувала

глазурованою плиткою, останні - шпалерами, що миються. Пів в квартирах покритий лінолеумом по стягуванню розчину. Ванна і туалет виконані в залізобетонній санітарній кабіні.

Сходова клітка запланована для внутрішньої повсякденної експлуатації, із збірних залізобетонних елементів. У вхідному вузлі сходів з окремих бетонних набірних ступенів. Сходи двох маршеві, опираються на сходові майданчики. Ухил сходів - 1:2. Зі сходової клітки є вихід на крівлю по металевих сходах, обладнаними вогнестійкими дверима. Сходова клітка має штучне і природне освітлення через віконні отвори. Всі двері по сходовій клітці і в тамбурі відкриваються у бік виходу з будівлі. Огорожа сходів виконується з металевих ланок, а поручень фанерований пластмасою. Для вертикальних комунікацій передбачена ліфтова збірна залізобетонна шахта з монтажем ліфтової установки вантажопідйомністю = 400кг Машинне відділення ліфта поміщається на крівлі, що дозволяє зменшити довжину провідних канатів майже в три рази, спростити кінематичну схему ліфта, зменшити навантаження на конструкції будівлі, що несуть, відмовитися від пристрою спеціального приміщення для блоків. Таким чином вартість ліфта і експлуатаційні витрати значно скорочуються. Проте таке верхнє розташування машинного відділення менш вигідно по акустично-шумовим міркуванням.

Архітектурно - конструктивне рішення:

Житловий будинок розташований в м. Запоріжжя. Майданчик будівництва потрапляє на територію, раніше вільну від забудови.

Житловий будинок відноситься до багатоповерхових житлових будинків секційного типу:

- житловий будинок обладнаний пасажирськими ліфтами вантажопідйомністю = 400 кг
- фундамент - стрічкові
- стіни – монолітний залізобетон
- перекриття і покриття - збірні залізобетонні.

Будівля запроектована з урахуванням вимог ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об`єктів будівництва.

Багатоповерхові житлові будинки є основним типом житла в містах наший країни. Такі будинки дозволяють раціонально використовувати територію, скорочують протяжність інженерних мереж, вулиць, споруд міського транспорту. Значне збільшення щільності житлового фонду (кількість житлової площі ($м^2$), що доводиться на 1га забудовуваної території) при багатоповерховій забудові дає відчутний економічний ефект. Крім того, їх висотна композиція сприяє створенню виразного силуету забудови. Правильний вибір поверховості забудови визначає її економічність.

У будинках з кількістю поверхів більше п'яти у зв'язку з обов'язковим пристроєм ліфтів і сміттєпроводів збільшується будівельна вартість $1м^2$ житлової площі, а потім і експлуатаційні витрати по будинку. В той же час застосування в забудові тільки багатоповерхових будинків приводить до одноманітності, втраті масштабності і навіть не дозволяє досягти надвисокої щільності забудови, оскільки при збільшенні поверховості збільшуються і санітарні розриви між будівлями. Тому міста доцільно забудовувати не тільки багатоповерховими будинками, але і будинками середньої поверховості.

Під житловий будинок запроектовані стрічкові фундаменти.

При улаштуванні основ під фундаменти:

- підвищується надійність роботи фундаментів
- зменшуються земляні роботи
- зменшується матеріаломісткість
- можливість працювати в зимовий період часу без боязні проморозки ґрунтової підстави
- у разі заповнення підвалу і замочуванням підстави немає небезпеки просадок при подальшій експлуатації.

Зовнішні стіни будівлі запроектовані з монолітного керамзитобетону( $\gamma$ = 1000 $кг/м^3$) з утеплювачем з пінополістирольної плити ($\delta$ = 50 мм) з подальшим забарвленням.

Перегородки застосовуються збірними з гіпсобетону завтовшки 80мм, що виготовляються на заводах постачальника. Застосування збірних перегородок прискорює процес будівництва і зменшує мокрі процеси на будівельному майданчику. Але гіпсові перегородки досить крихкі і під час транспортування, зберіганні і монтажі можуть руйнуватиметься із-за невмілого звернення.

Вікна і вітражі значною мірою визначають ступінь комфорту в будівлі і його архітектурно - художнє рішення.

У даному проекті розміри дверей прийняти до нормативів.

Підлоги в житлових і суспільних будівлях повинні задовольняти вимогам міцності, опірності зносу, достатньої еластичності, безшумності, зручності прибирання. Конструкція підлоги розглянута як звукоізолююча здатність перекриття плюс звукоізоляція конструкції підлоги.

Зовнішня обробка: цокольна частина з рельєфних цокольних блоків заводського виготовлення. Обробка стенів – забарвлення фасадними фарбами по заздалегідь шпакльованих пенополистирольным плитах.

Опалювання і гаряче водопостачання запроектоване з магістральних теплових мереж від УТ-1, з нижньою розводкою по підвалу. Приладами опалювання служать конвектора. На кожен блок - секцію і кожен вбудований блок виконується окремий тепловий вузол для регулювання і обліку теплоносія. Магістральні трубопроводи і труби стояків, розташовані в підвальній частині будівлі ізолюються і покриваються алюмінієвою фольгою.

Холодне водопостачання запроектоване від внутрішньоквартального колектора водопостачання з двома введеннями. Вода на кожну секцію подається по внутрішньобудинковому магістральному трубопроводу, розташованої в підвальній частині будівлі, який ізолюється і покривається алюмінієвою фольгою. На кожну блок - секцію і вбудований блок встановлюється рамка введення.

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

Каналізація виконується внутрішньодворова з врізанням в колодязі внутрішньоквартальної каналізації. З кожної секції і кожного вбудованого приміщення виконуються самостійні випуску хозфекальной і дощовій каналізації.

Енергопостачання виконується від міської підстанції з живленням по дві секції двома кабелями - основний і запасний. Всі електрощитові розташовані на перших поверхах.

## 2.2 Прикладні задачі з оптимізації технологічних процесів будівництва житлового об’єкта

До початку пристрою монолітної залізобетонної стіни повинні бути виконані наступні роботи:

– влаштовані під'їзні шляхи і автодороги;

– позначені шляхи руху механізмів, місця складування, укрупнення елементів опалубки, підготовлено монтажне оснащення і пристосування;

– завезені арматурні сітки, каркаси і комплекти опалубки в кількості, що забезпечує безперебійну роботу не менше, чим протягом двох змін;

– складені акти приймання відповідно до вимог нормативних документів;

– передбачені заходи щодо забезпечення збереження арматурних випусків з фундаментних плит від корозії і деформації;

– проведено геодезичне розбиття осей і розмітку положення стенів відповідно до проекту; на поверхню фундаментної плити фарбою нанесені ризики, що фіксують положення робочої площини щитів опалубки.

Роботи виконуються в 2 зміни.

До складу робіт, що розглядаються картою, входять:

– допоміжні (розвантаження, складування, сортування арматурних

виробів і комплектів опалубки);

– арматурні;

– опалубні;

– бетонні.

Розвантаження, сортування, розкладку арматурних сіток, армокаркасов, елементів опалубки, монтаж армокаркасов, сіток і укрупнених панелей опалубки, навішування майданчиків, а також демонтаж опалубки виконують за допомогою баштового крана .

Арматурні сітки і армокаркаси поступають на будмайданчик в зібраному вигляді.

Опалубні панелі збирають з окремих щитів на спеціальних стендах. Послідовність збірки приведена нижче:

– щити укладають робочою поверхнею вниз, в місцях установки монтажних і робочих кріплень кладуть дерев'яні рейки;

– вивіряють габаритні розміри панелей, по контуру панелей прибивають дерев'яні бруски-обмежувачі;

– щити сполучають між собою пружинними скобами або крюками;

– у місцях розташування дерев'яних рейок щити сполучають болтами;

– у дерев'яних рейках в місцях пропуску стягувань просвердлюють отвори діаметром 18 - 20 мм;

– поверх щитів розкладають сутички;

– сутички з щитами сполучають натяжними крюками з клиновим або гвинтовим замком;

– поверх сутичок перпендикулярно їм укладають зв'язки жорсткості, для чого використовують ті ж сутички;

– сутички із зв'язками сполучають болтами;

– на верхньому ярусі сутичок укріплюють монтажні петлі;

– до нижніх ярусів сутичок або зв'язків жорсткості прикріплюють підкошування, що забезпечують стійкість панелей у вертикальному положенні.

У даній технологічній карті дани схеми укрупнених панелей опалубки заввишки 2,1 м та 1,8 м (на висоту ярусу бетонування) і завдовжки 4,55 мм.

Роботи по зведенню монолітної стіни підвалу виконуються в певній послідовності.

Укладають по всьому периметру стіни маякові рейки, які кріплять цвяхами до дерев'яних пробок, закладених у фундаментній плиті; внутрішня грань рейки повинна співпадати із зовнішньою гранню бетонованої стіни.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі першого ярусу.

Укладають арматурні сітки і каркаси на всю висоту з розкріплюванням їх розчалюваннями; на арматурних сітках і каркасах розташовують фіксатори з кроком 1м для створення захисного шару бетону; роботи ведуться з пересувних майданчиків; для тимчасового кріплення арматурних каркасів до опалубки використовуються струбцини.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі стіни другого ярусу і внутрішні опалубні панелі першого ярусу. Опалубні панелі встановлюють так, щоб нижнє внутрішнє ребро панелі співпало з нанесеними ризиками. Між панелями кладуть прокладки-компенсатори з дерев'яних рейок або оргаліту для ліквідації всіх відхилень в проектних розмірах панелі. Суміжні панелі сполучають пружинними крюками або болтами. Установку панелей опалубки проводять з пересувних майданчиків. На вмонтовуваних опалубних панелях першого ярусу повинні бути закріплені підкошування. Стропи підйомного механізму можуть бути звільнені лише після того, як встановлена і вивірена щодо горизонтальної осі панель розкріплює розчалюваннями. Після расстроповки ставлять монтажні кріплення між протилежними панелями. Для цього в отвори дерев'яних рейок пропускають дротяні стягування і на їх кінцях укріплюють клинові замки. Потім за допомогою регулювальних гвинтів підкошувань вивіряють панелі щодо вертикальної осі. Після з'єднання протилежних панелей і установки тимчасових розпірок інвентарні підкошування знімають і використовують при монтажі інших панелей. Розчалювання залишають до укладання в опалубку бетонної суміші.

Бетонують 1 ярус стіни по висоті. Бетонну суміш укладають шарами 30 - 40 см. Бетонна суміш повинна мати осідання конуса 4 - 12 Підбір і призначення складу бетонної суміші здійснюється будівельною лабораторією. Бетонування стіни слід проводити без перерви ділянками по 20м з пристроєм заглушок із сталевої сітки. Подача бетонної суміші проводиться в поворотних бункерах місткістю 1 $м^3$. Строповку бункера проводять двухветвевым стропом вантажопідйомністю 5т.

Встановлюють зовнішні опалубні панелі третього ярусу і внутрішні опалубні панелі другого ярусу. На щитах панелі, що пролягає нижче, закріплюють прокладки з дерев'яних рейок. Вертикальні зв'язки панелей, що пролягають нижче, сполучають з вертикальними зв'язками вищерозміщених панелей. Внутрішні панелі другого ярусу кріпляться розчалюваннями до зовнішніх панелей третього ярусу. На внутрішні панелі навішують робочі майданчики для бетонування. Проводять вивіряння панелей і встановлюють робочі кріплення (дротяні) стягування.

Бетонують II ярус стіни. Встановлюють внутрішню опалубку третього (верхнього) ярусу. Після вивіряння панелей на рівні верхнього ярусу встановлюють 2 - 3 тимчасових дерев'яних розпірки, яка прив'язує дротом до стягувань.

Бетонують III ярус стіни.

Заходи щодо догляду за бетоном в період набору міцності, порядок і терміни їх проведення, контроль за виконанням цих заходів необхідно здійснювати відповідно до вимог ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції». Відкриті поверхні бетону необхідно захистити від втрат вологи шляхом поливання водою або укриття їх вологими матеріалами (брезентом). Терміни витримки і періодичність поливання призначає будівельна лабораторія.

При виробництві робіт в зимових умовах приймають заходи по забезпеченню нормального тверднення бетону при очікуваній середньодобовій температурі зовнішнього повітря нижче 5 °С і мінімальній добовій температурі

нижче 0 °С відповідно до ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції».

Демонтаж бічних елементів опалубки слід проводити після досягнення бетоном міцності, що забезпечує збереження поверхні і кромок кутів від пошкоджень.

Демонтаж опалубки проводять з пересувних майданчиків в наступному порядку:

– знімають замки на стягуваннях;

– прибирають навісні майданчики;

– знімають кріплення, що сполучають суміжні опалубні панелі;

– прибирають розчалювання і підкошування;

– стропят опалубну панель, що демонтується, проводять її відрив від забетонованої конструкції за допомогою ломика або ручного домкрата;

– переставляють панель на майданчик складування.

Вимоги до якості і приймання робіт

При прийманні матеріалів, виробів і інвентарю на об'єкті перевіряють їх розміри, граничні відхилення положення елементів опалубки, арматурних виробів відносно разбивочных осей або орієнтирних рисок.

Відхилення не повинні перевищувати величин, вказаних в ДБН В.2.6-98:2009 «Конструкції будинків і споруд. Бетонні та залізобетонні конструкції».

При прийманні робіт пред'являють журнали зварювальних робіт, документи лабораторних аналізів і випробувань будівельних лабораторій, акти огляду прихованих робіт.

Схема розкладки панелей опалубки стін

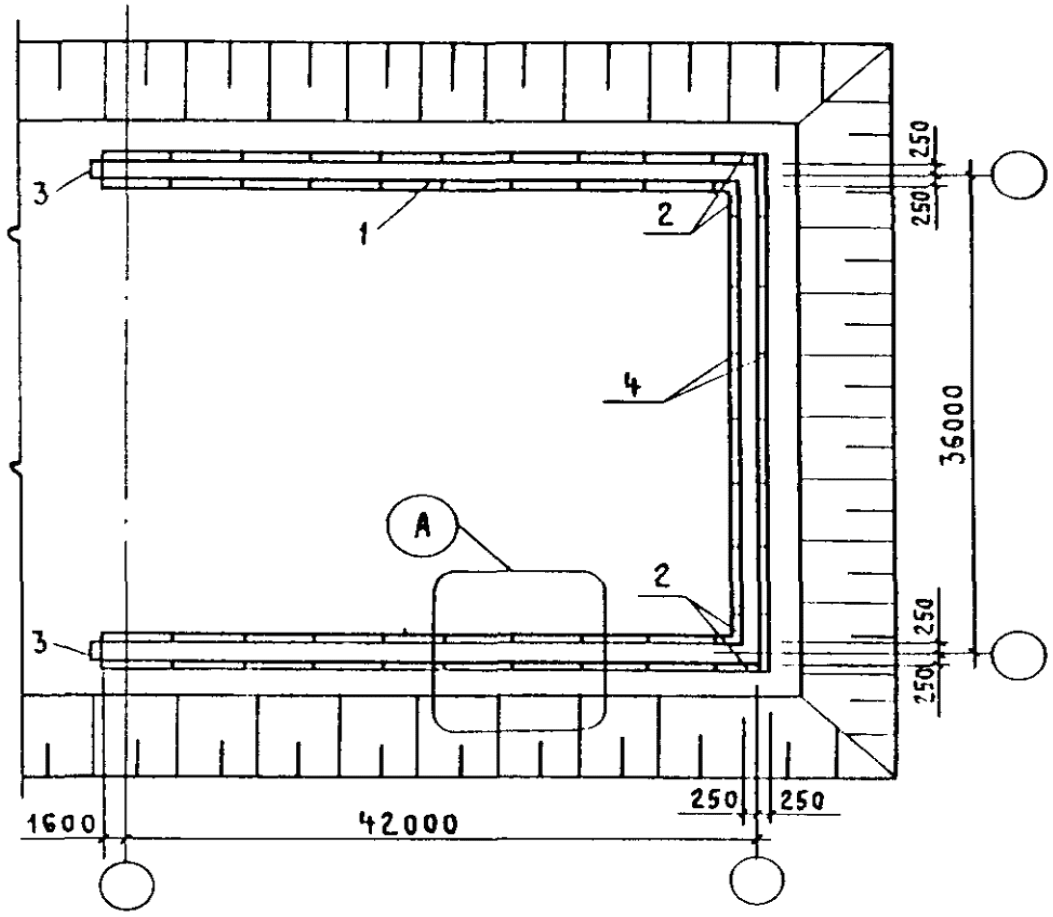
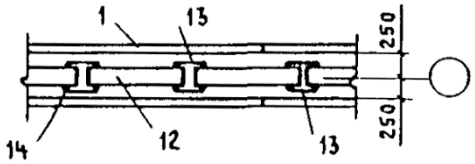
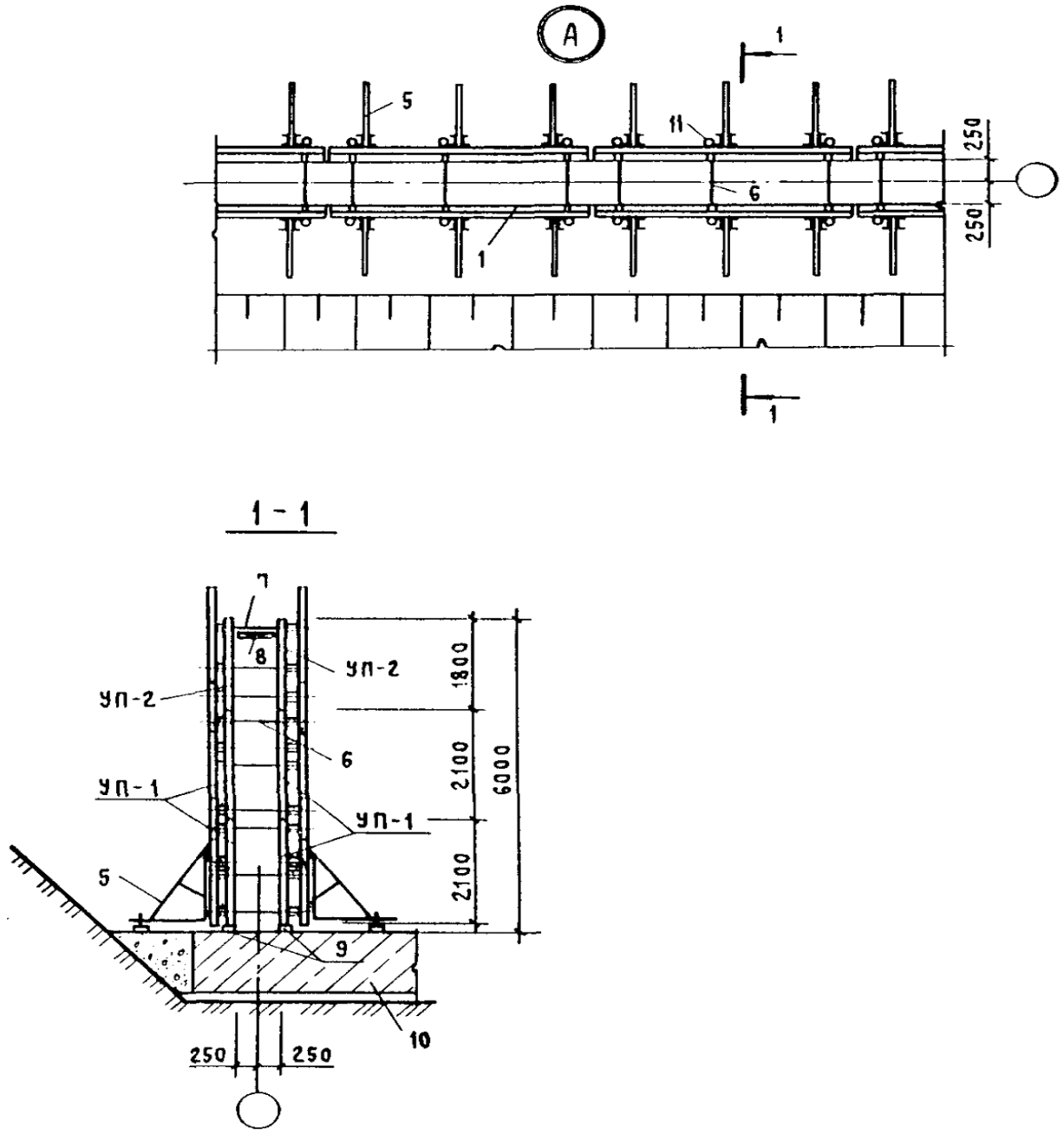



Рисунок 2.1 - Схема армування стіни






1 - укрупнені панелі опалубки (УП-1, УП-2), 2 - добір з окремих щитів, 3 - торцева опалубка, 4 - прокладки-компенсатори між панелями, 5 – підкошування, 6 – стягування, 7 - стягування монтажне, 8 – розпірка, 9 - маякова рейка, 10 - фундаментальна зварка, 11 - клиновий замок, 12 - арматурні каркаси, 13 - арматурні сітки, 14 - монтажна зварка

Рисунок 2.2 -Укрупнена панель опалубки УП-1

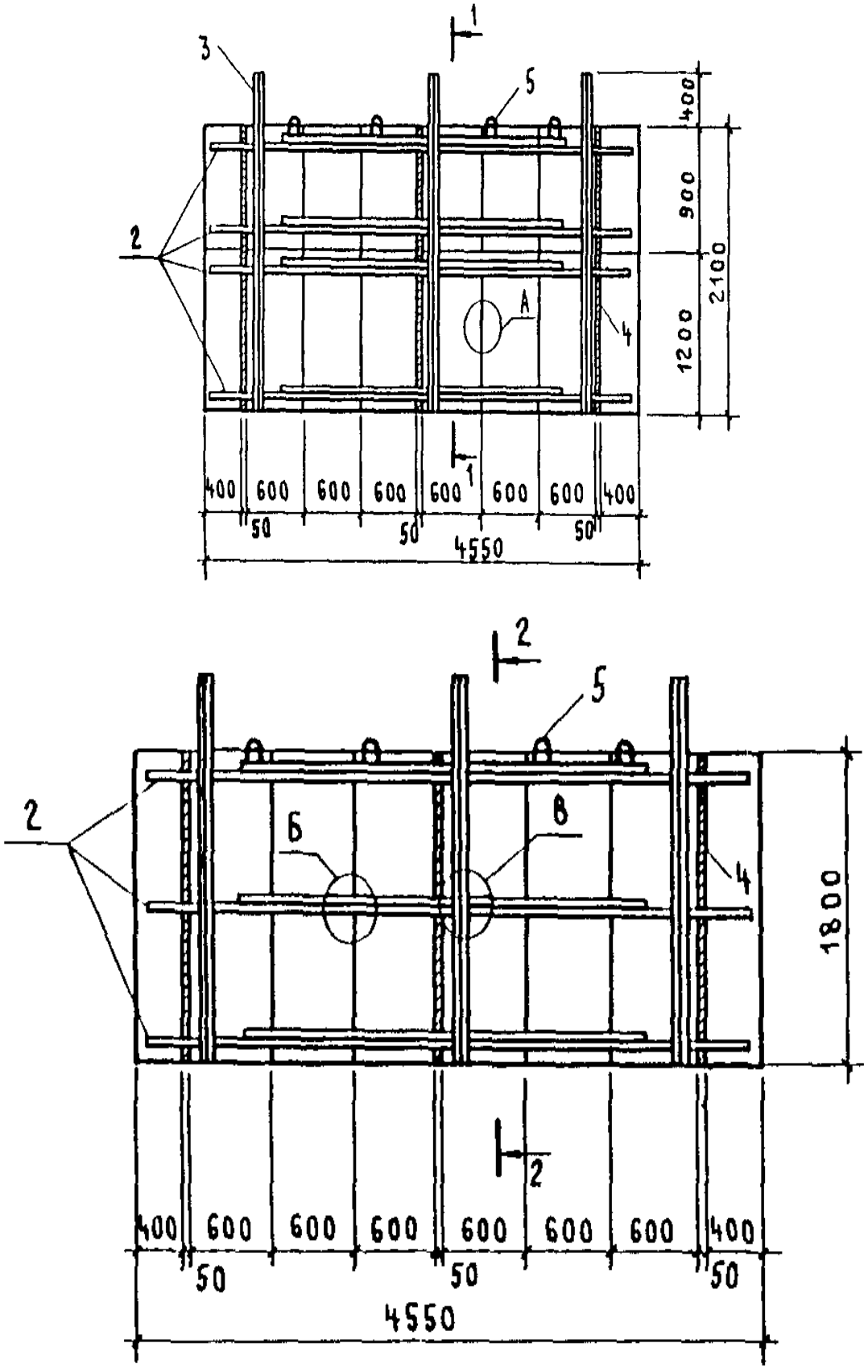


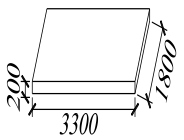
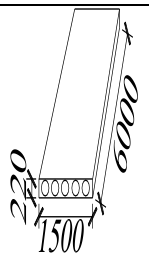

Рисунок 2.3 - Укрупнена панель опалубки УП-2

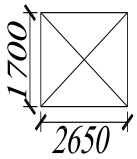
# 3 РЕАЛІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕРЕЖЕВОГО ПІДХОДУ

## 3.1 Визначення параметрів організаційних процесів під час спорудження житлового будинку з використанням детермінованої мережевої схеми (графічної моделі)

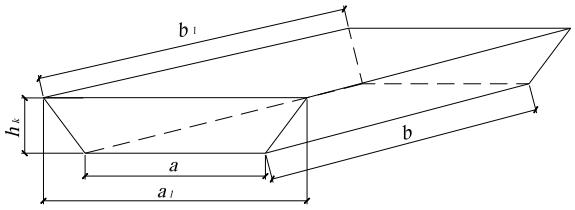
Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах

Таблиця 3.1 - Відомість потреби в збірних залізобетонних виробах на секцію

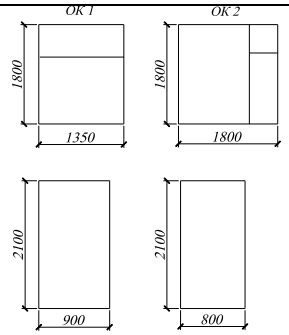
| № п/п | Найменування | Марка | Кіл-ть | Ескіз | Маса, т | | Об'єм, м$^3$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | на од. | загальний | на од. | загальний |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Сходовий марш | ЛМ | 20 | | 1,23 | 24,6 | 0,49 | 9,8 |
| 2 | Сходовий майданчик | ЛП | 20 |  | 1,15 | 23,0 | 0,46 | 9,2 |
| 3 | Плита перекриття | ПП – 1 | 630 |  | 2,55 | 1606 | 1,98 | 1247,6 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4 | Ліфтові шахти | ЛШ | 10 |  | 4,43 | 44,3 | 1,92 | 19.2 |

Таблиця 3.2 - Визначення об'ємів і трудомісткості робіт

| N п/п | Найменування робіт | Ескіз і основні розрахунки | Одиниць. зміряний | Об'єм робіт |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Розробка ґрунту у відвал – екскаватором – «драглайн» |  | 1000м$^3$ | 0,576 |
| | – з вантаженням на автомобілі самоскиди | Об'єм котловану $V_k = \left[\frac{(a+a_1)}{2} h_k\right] b_1 + \left[\frac{(a+a_1)}{2} h_k\right] \frac{a_2}{2} 2 =$ $= 1002 м^3$ | 1000м$^3$ | 1,428 |
| | – уручну | | 100м$^3$ | 1,08 |
| | – зворотна засипка | | 1000м$^3$ | 0,576 |
| | – ущільнення катками | $V_{обр.з} = \left[\frac{a_2}{2} + a_0 + \frac{(b_ф - b_б)}{2}\right] h_k \times P =$ $\left[\frac{2}{2} + 0{,}5 + \frac{(2-0{,}6)}{2}\right] 2 \times 70{,}4 = 0{,}288 м^3$ | 1000м$^3$ | 0,576 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2 | Улаштування підземної частини: | | | |
| | - улаштування залізобетонного ростверку | | м3 | 276 |
| | - монтаж опалубки стін підвалу | | м3 | 1106 |
| | - бетонування стін підвалу | | м3 | 330 |
| | – горизонтальна гідроізоляція | | 100м2 | 2,52 |
| | – вертикальна гідроізоляція | | 100 м2 | 10,12 |
| 3 | Монтаж надземної частини<br>– монтаж опалубки стенів | | м3 | 11060 |
| | – бетонування стін | | м3 | 4020 |
| | – установка гіпсобетонних перегородок площею до 15м2 | $F \le 15м^2$ | 100шт | 3,6 |
| | –монтаж плит перекриття площею до 10м2 | $F \le 10м^2$ | 100шт | 16,6 |
| | –монтаж сходових маршів | $m \ge 1m$ | 100шт | 0,4 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | – монтаж сходових | $m \ge 1m$ | 100шт | 0,4 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | майданчиків | | | |
| | – монтаж шахт ліфта | $m \geq 2{,}5m$ | 100шт | 0,2 |
| 4 | Столярно–теслярські роботи:<br>– улаштування віконних блоків |  | 100 м2 | 16,4 |
| | – улаштування дверних блоків | | 100 м2 | 37,54 |
| | – скління | | 100 м2 | 16,8 |
| 5 | Улаштування покрівлі:<br>– пароізоляція | F=20,1 х 25.5 х 3 =1537,5м2 | 100 м2 | 10,26 |
| | – теплоізоляція | | 100 м2 | 10,26 |
| | – цементний – піщане стягування | | 100 м2 | 10,26 |
| | – 4 шару руберойду | | 100 м2 | 30,74 |
| 6 | Малярні роботи<br>– вапняне забарвлення стель | F=20,1 х 25.5 х 3х9 =4612м2 | 100 м2 | 92,24 |
| | – обклеювання шпалер | | 100 м2 | 282,0 |
| | – забарвлення дверей | | 100 м2 | 45,96 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | – забарвлення віконних блоків | | 100 м2 | 32,66 |
| | – забарвлення | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | внутрішніх стін | | 100 м2 | 27,82 |
| 7 | Штукатурний – облицювальні роботи – облицювання стін керамічної плиткою | | 100м2 | 92,54 |
| | – високоякісна штукатурка внутрішніх стін | | 100 м2 | 323 |
| 8 | Зовнішня обробка – штукатурка цоколя | h=1м | 100 м2 | 4,22 |
| 9 | Отмостка | b=1,5м | 100 м2 | 6,34 |

Підбір монтажного крана для зведення будівлі

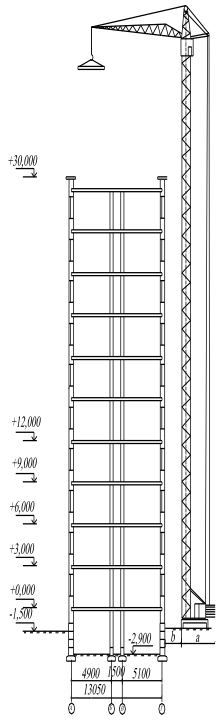



Рисунок 3.1 - Схема для визначення необхідних технічних параметрів баштового крана

Необхідна вантажопідйомність:

$Q_k = Q_{эл}+q=4,43+0,44=4,87$т

Монтажна висота:

$H=h_0+h_з+h_{эл}+h_{ст}=37,5+1,5+0,22+4=43,22$м

Виліт стріли:

$L_k=a/2+b+c=35$м

Для монтажу надземної частини приймаємо кран КБ – 503 з параметрами

$Q_k=7,5$-10т, $L_k=40$м, $H_k=46$м.

2) $Q_k=3,38+0,44=3,82$т

Монтажна висота

$M_к=h_0+h_з+h_е+h_{ст}=2,1+1,5+0,6+2,2=6,4$м

Оптимальний кут нахилу стріли крана до горизонту:

$$tg\alpha = \frac{2(h_{cm} + h_n)}{b_1 + 2S} = \frac{2(2{,}2 + 2)}{0{,}6 + 2 \times 1{,}5} = 2{,}33 \Rightarrow \alpha = 66{,}8^\circ$$

Довжина стріли без гуська

$$L_c = \frac{H_k + h_n - h_c}{\sin\alpha} = 34{,}8 м$$

Побудова і розрахунок сітьового графіку

Визначення трудомісткості робіт

Трудомісткість робіт і потреба будівельних машин в машино-змінах розраховують з використанням «АВК».

При розрахунку витрат праці на весь об'єм в чол-днях і маш-змінах, тривалість робочого дня при п'ятиденному робочому тижні, приймають 8,2 години (для машин 8 годин).

Трудомісткість визначають по формулі:

$Q=H_{вр}*V/8.2$ (3.1)

V – об'єм робіт;

$H_{вр}$ - витрати часу на одиницю об'єму робіт, чол-год.

Після визначення всіх витрат на основні і допоміжні процеси на кожному етапі робіт їх підсумовують під межею підсумкових витрат. В кінці таблиці приводимо сумарну трудомісткість робіт в чол-днях.

За даними таблиці трудомісткості робіт або кошторису складають картку визначення робіт.

Мережевий графік на основний період будівництва об'єкту

Послідовність розробки мережевого графіка

Мережевий графік будівництва об'єкту розробляється в такій послідовності:

На підставі об'ємів робіт і методів їх виконання встановлюють номенклатуру робіт. При цьому роботи групуються так, щоб вони могли бути виконані однією бригадою, а їх трудовитрати підсумовуються.

У відповідність з технологічною послідовністю виконання робіт на об'єкті будують сітьову модель. Складається картка визначник робіт і ресурсів. У КОРИ включають всі роботи у відповідність з сітьовою моделлю. Кількість робочих в зміну, тривалість робіт, змінність, визначена в КОРИ переноситься на сітьову модель.

Розраховуються тимчасові параметри сітьового графіка.

При необхідності проводиться коректування сітьового графіка.

Виконується побудови графіка руху робочих.

Таблиця 3.3 – Картка-визначник робіт

| Шифр роботи по графіку | Характеристика робіт | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Найменування робіт і комплексів | Об'єм | | Трудомісткість, чол-дн | Тривалість, дн | Змінність | Вартість, грн |
| | | Одиниця | Кількість | | | | |
| 1-2 | Розробка ґрунту | 100м$^3$ | 10,02 | 2,9 | 2,08 | 2 | |
| 2-3 | Фундаментні роботи | м$^3$ | 239 | 21,11 | 15,6 | 1 | |
| 3-4 | Монтаж крана | шт | 1 | | 1 | - | |
| 4-5 | Улаштування опалубки ростверку | м$^2$ | 328,6 | 0,39 | 3,3 | 2 | |
| 5-6 | Бетонування ростверку | м$^3$ | 138 | 0,42 | 3,5 | 2 | |
| 6-7 | Улаштування опалубки стін підвалу | м$^2$ | 1534 | 0,39 | 6,0 | 2 | |
| 7-8 | Бетонування стін підвалу | м$^3$ | 165 | 0,42 | 1,0 | 2 | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 8-9 | Монтаж з/б. виробів | 100 шт | 0,66 | 23.62 | 2,0 | 1 | |
| 8-10 | Зворотна засипка | 100м$^3$ | 2,88 | 1,9 | 0,66 | 1 | |
| 9-10 | Монтаж опалубки стін | м$^2$ | 13806 | 0,39 | 54,4 | 2 | |
| 10-13 | Бетонування стін | м$^3$ | 2010 | 0,42 | 12,86 | 2 | |
| 11-12 | Монтаж гипсобетонных перегородок | 100 шт | 1,5 | 23.62 | 3,4 | 1 | |
| 12-15 | Монтаж з/б. виробів | 100 шт | 5.64 | 23.62 | 16,3 | 1 | |
| 13-14 | Покрівельні роботи | 100 м$^2$ | 15,38 | 5,14 | 3,67 | 1 | |
| 15-16 | Зовнішня обробка | 100м$^2$ | 27,36 | 20,0 | 8,34 | 1 | |
| 17-18 | Улаштування отмостки | 100м$^2$ | 3.17 | 38.8 | 4.85 | 1 | |
| 14-19 | Штукатурні роботи | 100м$^2$ | 29,54 | 25,38 | 15,2 | 1 | |
| 16-19 | Столярно-теслярські роботи | 100м$^2$ | 22,97 | 8,15 | 5,7 | 1 | |
| 19-20 | Улаштування підлоги | 100м$^2$ | 46,15 | 9,67 | 13,6 | 1 | |
| 20-21 | Малярні роботи | 100м$^2$ | 24,84 | 8.04 | 6,02 | 1 | |
| 21-22 | Здача об'єкту | | | | | | |

Розробка об'єктного будгенплану

Організація доставки матеріалів на будівельний майданчик автотранспортом.

Залежно від вантажу, який необхідно перевезти, умов і відстані перевезень при розрахунках на стадії ППР приймаємо наступні види транспортних засобів:

– для паль – МАЗ-504;

– для арматури – МАЗ-200 (з напівпричепом 7 – 790);

– для перевезення бетону – міксер V=3м3;

– для перегородок – МАЗ-200В; з напівпричепом МАЗ-5203;

– для плит перекриття – МАЗ-200В з напівпричепом 7 – 790;

– для блоків ліфтових шахт – МАЗ-100В з напівпричепом 5213;

– для сходових майданчиків і маршів – ЗІЛ-120Н з напівпричепом ММЗ – 584.

Розрахунок потреби в транспортних засобах

Кількість машин М, яке необхідне для перевезення певного виду вантажу, знаходимо по формулі:

$$M = \frac{Q_{сут}}{q_{сут}} \qquad (.2)$$

де $Q_{сут}$ - добовий вантажопотік даного виду вантажу, т

$q_{сут}$ - кількість вантажу, яку перевозять транспортним засобом за добу, т

$$Q_{сут} = \frac{Q_p}{q_p} \qquad (3.3)$$

де $Q_р$ – сумарна кількість даного виду вантажу, який необхідно перевозити за розрахунковий період

$T_р$ – тривалість розрахункового періоду споживання даного виду вантажу, днів.

$$q_{сут} = \frac{q_ф \times T_т \times k_t}{t_c} \qquad (3.4)$$

де $q_ф$ - фактична маса вантажу, який перевозять на прийнятому виді транспорту, т

$T_m$ – тривалість розрахункового періоду роботи транспортного вантажу впродовж зміни (7,5 години)

$K_т$ – коефіцієнт змінності роботи транспортних засобів (Кт =1)

$t_ц$ – тривалість циклу транспортного засобу

$$t_ц = t_п + \frac{2l}{V} + t \qquad (3.5)$$

$t_п$ - тривалість вантаження і розвантаження транспортного засобу, година

l – відстань перевезення вантажу в один кінець, км.

v – середня швидкість транспортного засобу

t – тривалість маневрів транспортного засобу при вантаженні і розвантаженні (0,02-0,05 година).

Необхідну кількість днів для перевезення вантажу даного вигляду визначають по формулі:

$$T_п = \frac{Q_р}{M \times q_{сут}} \qquad (3.6)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.4.

Потреба в транспортних засобах

Таблиця 3.4 - Потреба в транспортних засобах

| Найменування вантажу | Кількість вантажу, т | Тривалість, | Добов. грузо- | Факт. маса вантажу, т | Тривалість циклу, дн | К-ть вантажу | Коеф. змен- | К-ть днів | Найменув.. транспорту | $t_п$ | v | Грузопод., т |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Палі | 550 | 5,6 | 65 | 12,6 | 1,15 | 50,4 | 1 | 23 | МАЗ 504 | 1,04 | 60 | 13 |
| Сантехнічні кабіни | 44,3 | 3,5 | 17,5 | 12,15 | 1,15 | 17,5 | 1 | 24 | МАЗ 504 | 1,04 | 60 | 13 |

| | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Арматура | 7878,5 | 93 | 84,7 | 7 | 1,25 | 42 | 2 | 94 | МАЗ 200 | 1,19 | 65 | 7 |
| Плити перекриття /m=2,65т/ | 1606 | 16 | 36,9 | 15,78 | 1,15 | 47,34 | 1 | 52 | МАЗ 200В | 1,04 | 85 | 17 |
| Блоки ліфтів. шахт | 44,3 | 66 | 4,3 | 15,66 | 1,14 | 15,66 | 1 | 11 | МАЗ 200В | 0,57 | 60 | 18 |
| Сходові марші /m=1,23т/ | 24,6 | 66 | 1,4 | 6,15 | 1,14 | 6,15 | 1 | 15 | ЗІЛ 120Н | 0,52 | 65 | 7 |
| Сходові майданчики /m=3,0т/ | 23 | 66 | 1,4 | 6 | 1,14 | 6 | 1 | 15 | ЗІЛ 120Н | 0,52 | 65 | 7 |

Розрахунок тимчасових будівель і споруд на будівельному майданчику Проектування ВЗіС виконують в наступній послідовності:

1.устанавливается розрахункова кількість робочих, інженерно-технічних працівників, службовців і молодшого обслуговуючого персоналу (МОН);

2. визначається номенклатура потрібних площ і кількості відповідних видів Взіс;

3. складаються списки титульних і нетитульних Взіс.

Розрахункова кількість робочих приймається на основі графіка руху робочих згідно якому Nmax=25 чол (зокрема чоловіків-19 чол, жінок - 6 чол).

Таблиця 3.5 - Співвідношення категорій тих, що працюють

| Житлове будівництво | робоч. | ІТР | служ. | МОН | Всього |
|---|---|---|---|---|---|
| % | 84,5 | 11 | 3,2 | 1,3 | 100 |
| людина | 25 | 2 | 2 | 1 | 30 |

Nобщ= (Nраб + Nитр + Nсл + Nмоп )х до = (25+2+2+1) х 1,05 = 32 чол

Визначення номенклатури, площі і кількості Взіс:

Адміністративні будівлі:

- контора майстра (при кількості працівників до 50 чоловік); контора виконроба

(при кількості працівників до 200 чоловік); контора начальника ділянки (при кількості працівників до 300 чоловік);

Таблиця 3.6 - Визначення номенклатури, площі і кількості ВЗіС

| № п/п | Будівля (споруда) | Розр. кіл. роб.,чол | Норма площі на 1 людину | Розр. площа | Розміри, м | Корисна площ. | Шифр типового проекту | Тип будівлі | К-ть Взіс |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Адміністративні: | | | | | | | | | |
| 1 | Контора виконроба | 1 | 4 | 4 | 9х2,7х2,6 | 22 | 420-01-3 | П | 1 |
| 2 | Контора майстри | 2 | 4 | 8 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-04-38 | До | 1 |
| 3 | АТС і радіовузол | 4 | 7 | 32 | 9,0х2,7х2,6 | 22 | 420-01-12 | П | 2 |
| 4 | Кімната відпочинку | 46 | 0,75 | 34,5 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-04-44 | К | 2 |
| Складські: | | | | | | | | | |
| 5 | Відкритий склад неотап. | | | 1194 | 12х9,0х3,92 | 70,4 | 420-09-16 | З | 17 |
| 6 | Комора досвідчений. | | | | 6,0х6,9х2,68 | 37,4 | 420-04-31 | К | 1 |
| 7 | Навіс | | | 71 | 18,0х12,0х4,8 | - | 420-06-34 | З | 1 |
| Санітарно-побутові: | | | | | | | | | |
| 8 | Вбиральня:<br>- жіноча<br><br>- чоловіча | 15<br><br>23 | 0,6<br><br>0,5 | 9<br><br>11,5 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-04-21 | К | 2 |
| 9 | Приміщення для обігріву робочих | 38 | 0,1 | 3,8 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-04-9 | К | 1 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | Душова | 38 | 0,82 | 31,2 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-01-6 | П | 2 |
| 11 | Приміщення для сушки одягу | 38 | 0,2 | 11,8 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | 420-01-6 | П | 1 |
| 12 | Туалет: | 15 | 0,14 | 2,1 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | | | |
| | - жіночий | | | | | | 420-04-23 | К | 2 |
| | -чоловічий | 23 | 0,07 | 1,61 | 6,0х2,7х2,6 | 14,45 | | | |

- диспетчерська;

- табельна;

- прохідна.

Виробничі будівлі:

- майстерні;

- склади.

Санітарно-побутові будівлі:

- вбиральні;

- душові;

-санвузли;

-їдальні;

-медпункти;

- приміщення для обігріву робочих в зимовий час;

- кімната для сушки одягу.

Організація складського господарства на будівельному майданчику

Максимальну добову потребу в матеріальних ресурсів даного вигляду можна визначити по формулі:

$$Q_{сут} = Q_р \times k_1 \times k_2 / T_р \quad (3.7)$$

Запас матеріальних ресурсів на складі в натуральному вигляді можна визначити по формулі:

$$Q_{скл} = Q_{сут} \times n \quad (3.8)$$

Повну площу складу без проходів і проїздів можна визначити по формулі:

$S_{пол}= Q_{скл} /q_{скл}$ (3.9)

Загальну корисну площу можна визначити по формулі:

$S_{общ}= S_{пол}/k$ (3.10)

Результати розрахунку зводимо в таблицю 3.7

Таблиця 3.7 - Розрахунок площі складів

| Найменування матеріалів конструк-й деталей | одиниця вимірювання | Кількість матер-в | $Q_{сут}$ | Норма запасу n, дн | Прийнятий запас, $Q_{скл}$ | Норма склад., $q_{скл}$ | Поліз. площа, $S_{пол}$ | Коеф. испол. пл., к | Расч. площа складу | Прийнята площа | тип складу | тип конструкції |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| Сходові майданчики | $м^3$ | 33,12 | 0,46 | 10 | 4,6 | 0,6 | 8,01 | 0,7 | 10,5 | 11 | від | |
| Сходові марші | $м^3$ | 35,3 | 0,49 | 10 | 4,9 | 0,6 | 8,16 | 0,7 | 11,56 | 12 | від | |
| Плити перекриття | $м^3$ | 1897 | 28,7 | 10 | 287 | 0,95 | 302,1 | 0,7 | 431,5 | 432 | від | |
| Блоки віконні | $м^2$ | 1633 | 22,7 | 10 | 227 | 44 | 5,16 | 0,6 | 8,6 | 9 | нав | з |
| Блоки дверні | $м^2$ | 1149 | 16 | 10 | 160 | 44 | 3,63 | 0,6 | 6,06 | 7 | нав | з |
| Скло віконне | $м^2$ | 1633 | 22,7 | 10 | 227 | 200 | 1,14 | 0,6 | 1,9 | 2 | зак | з |
| Руберойд крівля | $м^2$ | 7250 | 483 | 12 | 5800 | 200 | 29 | 0,6 | 48,3 | 49 | нав | з |
| Плитка керамич. | $М^2$ | 4627 | 13,5 | 12 | 162,3 | 80 | 2,02 | 0,6 | 3,38 | 4 | нав | з |
| Білила | кг | 1081 | 9,65 | 12 | 115 | 800 | 0,15 | 0,6 | 0,2 | 1 | зак | з |
| Шпалери | $м^2$ | 14100 | 126 | 10 | 1250 | 100 | 12,5 | 0,6 | 20,8 | 21 | зак | з |

Тимчасове водопостачання будівельного майданчика

Загальна максимальна годинна витрата води на виробничі і господарські потреби розраховується підсумовуванням витрат води на окремого споживача:

$Q_{общ} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \ \ м^3 / час$ (3.11)

а) Витрата води на виробничі потреби:

$$Q_1 = K_1 \frac{q_1 \times n_1 \times K_1}{t_1 \times 3600} \quad (3.12)$$

б) Витрата води на господарчо- побутові потреби:

$$Q_2 = K_2 \frac{q_2 \times n_2 \times K_2}{t_1 \times 3600} + \frac{q_2 \times n_2}{t_2} \ м^3 / час \quad (3.13)$$

$Q_2 = 0{,}238 \ м^3 / час$

В) Витрата води на душові установки:

$Q_3 = N \text{ x } q_3 \text{ x } k_3/1000 \text{ x } t_1 \ м^3 / час$ (3.13)

$Q_3 = 0{,}608 \ м^3 / час$

г) Витрата води на зовнішнє гасіння пожежі:

$Q_{пож} = 10 \text{ x } 3600/1000 = 36 \ м^3 / час$ (3.14)

$Q_{общ1} = Q_{вр} + Q_{хоз} + Q_{душ} = 3{,}044+0{,}238+0{,}608 = 3{,}89 \ м^3 / час$

$Q_{общ} = Q_{пож} +0{,}5 \text{ x } Q_{общ1} = 36+0{,}5 \text{ x } 3{,}89= 37{,}945 \ м^3 / час$

Діаметр труби:

$$D = \sqrt{\frac{4 \times Q_{расч}}{П \times V \times 3600}} = \sqrt{\frac{4 \times 37{,}945}{3{,}14 \times 1{,}5 \times 3600}} = 0.095м$$

Приймаю D = 100 мм.

Результати розрахунку зводимо в таблицю 3.8.

Таблиця 3.8 - Розрахунок води на виробничі потреби

| Стадія | № п/п | Види процесів (робіт), для яких необхідна вода | одиниця вимірювання | $V_{сут}$ | $q_1$ | $k_1$ | $Q_{пр}$ $м^3 / час$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1 | 1<br><br>2<br><br>3 | Робота екскаватора<br>Заправка екскаватора<br>Зволоження грунту при ущільненні | маш. година<br>маш<br>$м^3$ | 1<br>1<br>929 | 10<br>100<br>150 | 1,5<br>1,5<br>1,25 | 0,015<br>0.02<br>1,28 |
| 2 | 4 | Полив бетонної суміші | $м^2$ | 2251 | 220 | 1,5 | 0,97 |
| 3 | 5 | Штукатурні роботи | $м^2$ | 20992 | 8 | 1,5 | 0,086 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 6 | Малярні роботи | $м^2$ | 10085 | 1 | 1,5 | 0,013 |

Тимчасове забезпечення будівельного майданчика електроенергією

Для організації тимчасового електропостачання будівельного майданчика необхідно:

- визначити споживачів електроенергії на майданчику
- встановити необхідну потужність трансформатора
- вибрати джерело отримання енергії
- запроектувати електромережу

Розрахунок необхідної потужності трансформатора:

$$P = \frac{1,1}{cos\varphi}(K_1 \sum P_1 + K_2 \sum P_2 + K_3 \sum P_3 + K_4 \sum P_4) \quad (3.15)$$

Результати розрахунку зводимо в таблицю 4.9.

Таблиця 3.9- Розрахунок потреби електроенергії

| № п/п | Споживачі | одиниця вимірювання | Коліч-во | Норма на ед. мощн., | Коеффіц. попиту | Коеффіц. потужно | Общ. затр. енергії |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| | ВИРОБНИЧІ І ТЕХНОЛОГІЧНІ | | | | | | |
| 1 | Баштовий кран КБ-503 | шт | 1 | 57 | 0,3 | 0,5 | 34,2 |
| 2 | Зварювальний апарат СТЕ-24 | шт | 1 | 54 | 0,35 | 0,4 | 47,25 |
| 3 | Машина для подачі бітумних мастик на покрівлю СО-100А | шт | 1 | 60 | 0,1 | 0,4 | 15 |
| 4 | Компресор пересувної СО-57А | | | | | | |
| 5 | Агрегат забарвлення СО-74А | шт | 2 | 5,25 | 0,1 | 0,4 | 2,625 |
| | | шт | 2 | 0,27 | 0,1 | 0,4 | 0,135 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ЕЛЕКТРООСВІТЛЕННЯ | | | | | | |
| 6 | Внутрішнє: | 100 | | | | | |
| | - адміністративні | $м^2$ | 1,38 | 0,15 | 0,8 | 1 | 0,165 |
| | - побутові приміщення | | 2,44 | 0,12 | 0,8 | 1 | 0,234 |
| | - склади | | 22,95 | 0,7 | 0,35 | 1 | 5,623 |
| 7 | Зовнішнє: | | | | | | |
| | - робоче освітлення | 100 | | | | | |
| | - внутрішніх доріг | $м^2$ | | 0,25 | 1 | 1 | |
| | | | | 3 | 1 | 1 | 1,5 |
| | | 1 км. | | | | | |

$P = P_1 * 1.1 = 106,73 \text{ x } 1,1 = 117,4$ кВт

Приймаю трансформаторну підстанцію КТПН – 72М – 160

Тип трансформатора Тм400/6(40)

Потужність 160 кВА

Таблиця 3.10 - Техніко-економічні показники

| № п/п | Найменування показника | одиниця вимірювання | Позначення | Значення |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Тривалість будівництва об'єкту | дн/мес | Ткр | 184 |
| 2 | Кошторисна вартість зокрема БМР | тис. грн. | Сбмр | 210123,760 |
| 3 | Вартість $1м^3$ будівлі | грн | | 11121.62 |
| 4 | Вартість $1м^2$ будівлі | грн | | 29400.92 |
| 5 | Трудові витрати | чол дн | Qобщ | 91,9935 |
| 6 | Денне вироблення того, що одного працює | грн | В=Ссмр/Qобщ | 16649.63 |
| 7 | Коефіцієнт використання робочих | | К | 1,48 |
| 8 | Енергооснащеність робочого | кВт | Е | |
| 9 | Показники генплану буд: | | | |
| | - довжина тимчасових доріг | км. | | 0,3 |
| | - довжина огорожі | км. | | 0,568 |
| | - довжина інж. | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | комунікацій: | | | |
| | * водопровід | км. | $S_{стр}$ | 0,28 |
| | * електромережа | км. | $S_{общ}$ | 0,36 |
| | * каналізація | км. | | 0,08 |
| | - площа забудованої частини будмайданчика | 100 м$^2$ | | 124,2 |
| | - площа будмайданчика | | | 192,64 |
| | - коефіцієнт використання території будівництва | 100 м$^2$<br>% | $К_{тер} = S_{стр}/ /S_{общ}$ | 0,68 |

## 3.2 Оцінка кошторисної вартості оптимізованого проекту на основі детермінованої мережевої моделі із застосуванням спеціалізованого програмного забезпечення

Кошторисна документація є основним документом на будівництво будь-яких об'єктів. Тому велике значення наукових принципів кошторисного нормування слід розглядати з позиції гнучкого застосування їх у практиці кошторисної справи, що повинно відповідати інвестиційній політиці.

Як правило, кошториси у своєму складові й змістові передбачають всі необхідні затрати, пов'язані з будівництвом конкретного об'єкту. Набір елементів кошторисної вартості, що входять до складу кошторисів залежить від виду будівельних об’єктів та споруд (житлові, промислові, спеціальні та інші об’єкти).

Таким чином, кошторис як результат кошторисного нормування представляє собою комплекс розрахунків для визначення розмірів затрат, необхідних для здійснення будівництва, які виражають ціну на будівельну продукцію.

Програмний комплекс АВК призначений для визначення вартості будівництва, здійснюваного в Україні відповідно до положень державних будівельних норм України згідно настанови «Правила визначення вартості будівництва».

# ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Для оцінки проекту з економічної точки зору користуються системою основних техніко-економічних показників:

| | | |
|---|---|---|
| 1. Кошторисна вартість будівництва об`єкту (згідно зведенного кошторисного розрахунку) | 440690,39 | тис.грн |
| 2. Кошторисна вартість будівельно-монтажних робіт | 210124 | тис. грн |
| 4. Кошторисна вартість 1куб.м. будівлі | 11121.62 | грн |
| $C_{уд}=C_{кв}/V$ | | |
| 5. Кошторисна вартість 1 кв.м загальної площі | 29400.92 | грн |
| 6. Загальні трудові витрати будівництва об`єкту | 164,157 | тис.чол-год |
| 7. Виробіток на 1чол-день,грн | 16649.63 | грн |
| $B=C_{кв}/Q$ | | |
| 8. Ступінь охоплення механізацією будівельно-монтажних робіт $K_м=C_м/C_{кв}$ | 0,581 | |
| 9. Тривалисть будівництва | 184 | дней |

**Форма № 1**

Житловий будинок

## Локальний кошторис на будівельні роботи № 2-1-1/ІЗ-2015

**на Житловий будинок в м.Запоріжжя**

**Житловий будинок**

Основа:

креслення (специфікації ) №

| | | |
|---|---|---|
| Кошторисна вартість | 210123,760 | тис. грн. |
| Кошторисна трудомісткість | 92,588 | тис.люд.-год. |
| Кошторисна заробітна плата | 19630,924 | тис. грн. |
| Середній розряд робіт | 3,7 | розряд |

Складений в поточних цінах станом на “17 вересня” 2025 р.

| № п/п | Обґрунту-вання (шифр норми) | Найменування робіт і витрат | Одиниця виміру | Кіль-кість | Вартість одиниці, грн. | | Загальна вартість, грн. | | | Витрати труда робітників, люд.-год. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Всього | експлуа-тації машин | Всього | заробіт-ної плати | експлуа-тації машин | не зайнятих обслуговуваням машин | |
| | | | | | заробіт-ної плати | в тому числі за-робітної плати | | | в тому числі за-робітної плати | тих, що обслуговують машини | |
| | | | | | | | | | | на одини-цю | всього |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **А. Підземна частина** | | | | | | | | | |
| | | **Розділ 1. Земляні роботи** | | | | | | | | | |
| 1 | Е1-12-13 | Розроблення грунту у відвал | 1000м3 | 0,576 | 4618,32 | 4357,62 | 1330 | 75 | 1255 | 15,49 | 4,46 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | екскаваторами<br>"драглайн" або "зворотна лопата" з ковшом<br>місткістю 0,5 [0,5-0,63] м3, група грунтів 1 | | | 260,70 | 1014,51 | | | 292 | 49,4802 | 14,25 |
| 2 | Е1-17-13 | Розроблення грунту з навантаженням на<br>автомобілі-самоскиди екскаваторами одноковшовими дизельними на гусеничному ходу з ковшом місткістю 0,5 [0,<br>5-0,63] м3, група грунтів 1 | 1000м3 | 1,428 | 7260,38<br>303,28 | 6950,00<br>1559,67 | 5184 | 217 | 4962<br>1114 | 18,02<br>75,0057 | 12,87<br>53,55 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 3 | Е1-163-7 | Розробка грунту вручну в траншеях шириною понад 2 м і котлованах площею<br>перерізу до 5 м2 з кріпленнями при глибині<br>траншей і котлованів до 3 м, група грунтів 1 | 100м3 | 5,4 | 6691,12<br>6691,12 | -<br>- | 36132 | 36132 | -<br>- | 379,1<br>- | 2047,14<br>- |
| 4 | Е1-27-4 | Засипка траншей і котлованів бульдозерами<br>потужністю 79 кВт [108 к.с.] з переміщенням<br>грунту до 5 м, група грунтів 1 | 1000м3 | 0,576 | 1301,57<br>- | 1301,57<br>262,30 | 375 | - | 375<br>76 | -<br>12,0516 | -<br>3,47 |
| 5 | Е1-134-1 | Ущільнення грунту пневматичними трамбівками, група грунтів 1, 2 | 100м3 | 0,576 | 619,28<br>339,29 | 279,99<br>83,44 | 1784 | 977 | 807<br>240 | 18,36<br>5,1175 | 52,88<br>14,74 |
| | | Разом прямі витрати по розділу 1 | | | | | 44805 | 37401 | 7399<br>1722 | | 2117,35<br>86,01 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 44805 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 5 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 39123 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 30427 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 215,93 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 6980 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **75232** | | | | |
| | | – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 1** | | | | | **75232** | | | | |
| | | **Розділ 2. Фундаменти та підвал** | | | | | | | | | |
| *6* | *ЕД6-50-60* | *Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею до 5 м2, товщина, мм понад 400* | *100м3* | *37,24* | *15804,44*<br>*5974,81* | *572,05*<br>*178,14* | *26077* | *9858* | *944*<br>*294* | *311,35*<br>*9,5166* | *513,73*<br>*15,7* |
| *7* | *ЕД6-62-66* | *Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з одинарною арматурою, діаметр стрижнів, мм понад 12 до 18* | *т* | *16,8* | *76065,83*<br>*461,30* | *84,68*<br>*16,01* | *878560* | *5328* | *978*<br>*185* | *23,44*<br>*0,8646* | *270,73*<br>*9,99* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| *8* | *ЕД6-65-25* | *Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Стіни і перегородки прямолінійні, товщина, мм понад 300* | *100м3* | *37,24* | *76859,15*<br>*2597,52* | *5058,35*<br>*1575,20* | *126818* | *4286* | *8346*<br>*2599* | *137*<br>*84,15* | *226,05*<br>*138,85* |
| 9 | Е8-4-3 | Гідроізоляція стін, фундаментів горизонтальна обклеювальна в 2 шари | 100м2 | 1,26 | 6698,21<br>625,04 | 231,01<br>71,96 | 8440 | 788 | 291<br>91 | 31,76<br>4,3092 | 40,02<br>5,43 |
| 10 | Е8-4-5 | Гідроізоляція стін, фундаментів бічна | 100м2 | 5,06 | 6662,61 | 170,41 | 33713 | 7718 | 862 | 73,94 | 374,14 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | обклеювальна по вирівненій поверхні бутового мурування, цеглі й бетону в 2 шари | | | 1525,38 | 53,08 | | | 269 | 3,1787 | 16,08 |
| | | Разом прямі витрати по розділу 2 | | | | | 1073608 | 27978 | 11421<br>3438 | | 1424,67<br>186,05 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 1073608 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 1034209 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 31416 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 25821 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 193,29 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 6249 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **1099429** | | | | |
| | | _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 2** | | | | | **1099429** | | | | |
| | | **Б. Надземна частина** | | | | | | | | | |
| | | **Розділ 1. Стіни** | | | | | | | | | |
| *11* | *ЕД6-50-58* | *Збирання і розбирання дерев'яної щитової опалубки для улаштування стін і перегородок площею до 5 м2, товщина, мм понад 200 до 300* | *100м3* | *276,12* | *26041,04*<br>*9962,87* | *953,73*<br>*297,00* | *523425* | *200254* | *19170*<br>*5970* | *519,17*<br>*15,8661* | *10435,32*<br>*318,91* |
| *12* | *ЕД6-62-70* | *Встановлення арматури окремими стрижнями із зварюванням вузлів в стіни і перегородки з подвійною арматурою, діаметр стрижнів, мм понад 12 до 18* | *т* | *168* | *76198,48*<br>*571,02* | *96,41*<br>*16,53* | *10721126* | *80343* | *13565*<br>*2326* | *28,68*<br>*0,8948* | *4035,28*<br>*125,9* |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *13* | *ЕД6-65-24* | *Укладання бетонної суміші в конструкції кранами в баддях. Стіни і перегородки прямолінійні, товщина, мм, понад 200 до 300* | *100м3* | *36* | *79956,65*<br>*3569,34* | *7173,66*<br>*2233,92* | *1607129* | *71744* | *144191*<br>*44902* | *186*<br>*119,34* | *3738,6*<br>*2398,73* |
| | | Разом прямі витрати по розділу 1 | | | | | 12851680 | 352341 | 176926<br>53198 | | 18209,2<br>2843,54 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 12851680 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 12322413 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 405539 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 335463 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 2526,33 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 81676 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **13187143** | | | | |
| | | **Всього по розділу 1** | | | | | **13187143** | | | | |
| | | **Розділ 2. Перегородки** | | | | | | | | | |
| *14* | *Е7-52-5* | *Установлення великопанельних гіпсобетонних перегородок площею до 15 м2* | *100шт* | *3,6* | *56246,48*<br>*9013,61* | *6234,31*<br>*1998,38* | *101244* | *16224* | *11222*<br>*3597* | *432,1*<br>*113,1013* | *777,78*<br>*203,58* |
| | | Разом прямі витрати по розділу 2 | | | | | 101244 | 16224 | 11222<br>3597 | | 777,78<br>203,58 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 101244 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 73798 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 19821 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 16006 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 117,76 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 3807 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **117250** | | | | |
| | | – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 2** | | | | | **117250** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **Розділ 3. Перекриття** | | | | | | | | | |
| 15 | Е7-45-5 | Укладання панелей перекриття з обпиранням на дві сторони площею до 5 м2<br>[для будівництва в районах із сейсмічністю<br>до 6 балів] | 100шт | 15,6 | 12428,80<br>4818,50 | 3403,20<br>1061,65 | 78301 | 30357 | 21440<br>6688 | 239,25<br>59,8922 | 1507,28<br>377,32 |
| 16 | К584211-2005<br>С1414-7842 | Панелі перекриття з/б багатопустотні марки<br>ПК24.18-8Т серія 1.141-1 вип.60х<br>Відпускна ціна: (147,84+((12-11)х0,32-0,09-<br>0)х28,875)х4,26 | шт | 420 | 748,94<br>- | -<br>- | 314555 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 17 | К584211-2022<br>С1414-7842 | Панелі перекриття з/б багатопустотні марки<br>ПК30.15-8Т серія 1.141-1 вип.60х<br>Відпускна ціна: (147,84+((13-11)х0,32+0-<br>0)х28,875)х4,44 | шт | 100 | 840,05<br>- | -<br>- | 84005 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 18 | К584211- | Панелі перекриття з/б багатопустотні | шт | 110 | 799,09 | - | 87900 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 2040<br>С1414-<br>7843 | марки<br>ПК36.12-8Т серія 1.141-1 вип.60х<br>Відпускна ціна: (148,99+((12-<br>11)х0,32+0,15-<br>0)х28,874)х4,26 | | | - | - | | | - | - | - |
| | | Разом прямі витрати по розділу 3 | | | | | 564761 | 30357 | 21440<br>6688 | | 1507,28<br>377,32 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 564761 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 512964 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 37045 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 30330 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 226,15 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 7311 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **595091** | | | | |
| | | **Всього по розділу 3** | | | | | **595091** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **Розділ 4. Сходи** | | | | | | | | | |
| 19 | Е7-47-4 | Установлення сходових маршів без зварювання масою більше 1 т | 100шт | 0,4 | 13532,54<br>6277,92 | 6925,16<br>2277,25 | 2707 | 1256 | 1385<br>455 | 319<br>125,3406 | 63,8<br>25,07 |
| 20 | К589121-<br>2544<br>варіант 1<br>С1418-<br>8847 | Сходові марші залізобетонні марки 1ЛМ27.11.14-4 серія 1.151.1-6 вип.1,2 (із<br>чистою бетонною поверхнею)х<br>Відпускна ціна:<br>(217,05+0х24,749)х2,856 | шт | 40 | 713,32<br>- | -<br>- | 14266 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 21 | С147-39 | Металізація закладних та анкерних | 100кг | 0,424 | 692,15 | - | 293 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | виробів<br>та випусків арматури | | | - | - | | | - | - | - |
| 22 | Е7-47-2 | Установлення сходових площадок масою<br>більше 1 т | 100шт | 0,4 | 14920,81<br>6921,11 | 7501,99<br>2426,77 | 2984 | 1384 | 1500<br>485 | 343,65<br>134,2889 | 68,73<br>26,86 |
| 23 | К589121-М033 варіант 1 С1418-8849 | Сходові площадки залізобетонні марки 2ЛП22.15В-4 серія 1.152.1-8 вип.3( із бетонною підлогою, що не потребує додаткового опорядження)х<br>Відпускна ціна: (172,5+0х24,749)х3,52 | шт | 40 | 689,71<br>- | -<br>- | 13794 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 24 | С147-39 | Металізація закладних та анкерних виробів<br>та випусків арматури | 100кг | 0,16 | 692,15<br>- | -<br>- | 111 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| | | Разом прямі витрати по розділу 4 | | | | | 34155 | 2640 | 2885<br>940 | | 132,53<br>51,93 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 34155 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 28630 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 3580 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 2951 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 22,13 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 716 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **37106** | | | | |
| | | **Всього по розділу 4** | | | | | **37106** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **Розділ 5. Шахти ліфтові** | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *25* | *Е7-55-3* | *Установлення шахт ліфта масою до 2,5 т* | *100шт* | *0,2* | *708240,79*<br>*6799,27* | *6954,01*<br>*2185,89* | *70824* | *680* | *695*<br>*219* | *311,75*<br>*123,535* | *31,18*<br>*12,35* |
| | | Разом прямі витрати по розділу 5 | | | | | 70824 | 680 | 695<br>219 | | 31,18<br>12,35 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 70824 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 69449 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 899 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 718 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 5,22 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 169 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **71542** | | | | |
| | | – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 5** | | | | | **71542** | | | | |
| | | **Розділ 6. Вікна** | | | | | | | | | |
| *26* | *ЕН10-20-3* | *Заповнення віконних прорізів готовими блоками площею до 3 м2 з металлопластику в кам'яних стінах житлових і громадських будівель* | *100м2* | *8,4* | *165012,67*<br>*2437,03* | *161,32*<br>*95,58* | *693053* | *10236* | *678*<br>*401* | *113,35*<br>*5,3966* | *476,07*<br>*22,67* |
| | | Разом прямі витрати по розділу 6 | | | | | 693053 | 10236 | 678<br>401 | | 476,07<br>22,67 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 693053 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 682139 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 10637 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 8362 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 59,85 | | | | |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 1935 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **701415** | | | | |
| | | _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 6** | | | | | **701415** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **Розділ 7. Двері** | | | | | | | | | |
| 27 | ЕН10-26-1 | Установлення дверних блоків у зовнішніх і внутрішніх прорізах кам'яних стін, площа прорізу до 3 м2 | 100м2 | 40,904 | 5874,73<br>2780,83 | 1599,14<br>497,42 | 122805 | 58130 | 33428<br>10398 | 139,67<br>23,5338 | 2919,66<br>491,95 |
| 28 | ЕН10-26-3 | Установлення дверних блоків у перегородках і дерев'яних нерублених стінах, площа прорізу до 3 м2 | 100м2 | 12,36 | 3735,25<br>3530,43 | -<br>- | 23756 | 22454 | -<br>- | 181,7<br>- | 1155,61<br>- |
| 29 | К536111-401 варіант 1 С123-199-1 | Блоки дверні дерев'яні марки ДГ21-10 ГОСТ 6629-88 із дрібнопорожнистим (гратчастим) заповненням щита, глухі (з опоряджувальним покриттям емалями за 1 раз)х Відпускна ціна: ((481,38х0,83)-(1,26х0,31х37, 785))х2,01 | шт | 400 | 798,78<br>- | -<br>- | 830731 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 30 | К536111- | Блоки дверні дерев'яні марки ДГ21-8 | шт | 400 | 657,81 | - | 263124 | - | - | - | - |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 203 варіант 1 С123-198-1 | ГОСТ 6629-88 із дрібнопорожнистим (гратчастим) заповненням щита, глухі в сантехкабінах при товщ. щита 30мм (з опоряджувальним покриттям емалями за 1 раз)х Відпускна ціна: ((535,03х0,78)-(1,40х0,31х37, 7846))х1,59 | | | - | - | | | - | - | - |
| 31 | С123-360 | Наличники, тип Н-1, Н-2, розмір 13х74 мм | м | 4320 | 8,96<br>- | -<br>- | 38707 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 32 | С111-887 | Залізні вироби для блоків вхідних дверей до будівлі, однопольних | комплект | 200 | 271,10<br>- | -<br>- | 54220 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| 33 | С111-889 | Залізні вироби для блоків вхідних дверей до помешкання, однопольних | комплект | 1240 | 192,77<br>- | -<br>- | 239035 | - | -<br>- | -<br>- | -<br>- |
| | | Разом прямі витрати по розділу 7 | | | | | 1572378 | 80584 | 33428<br>10398 | | 4075,27<br>491,95 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 1572378 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 1458366 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 90982 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 73986 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 548,06 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 17719 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **1646364** | | | | |
| | | _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Всього по розділу 7** | | | | | **1646364** | | | |
| | | **Розділ 8. Покрівля** | | | | | | | | |
| 34 | Е12-20-4 | Улаштування пароізоляції обмазувальної в один шар | 100м2 | 5,13 | 1015,04<br>278,52 | 12,37<br>3,55 | 5207 | 1429 | 63<br>18 | 14,69<br>0,1829 | 75,36<br>0,94 |
| *35* | *Е12-18-3* | *Утеплення покриттів плитами з мінеральної вати або перліту на бітумній мастиці в один шар* | *100м2* | *5,13* | *118849,04*<br>*1313,51* | *119,82*<br>*35,62* | *609696* | *6738* | *615*<br>*183* | *63,67*<br>*1,8756* | *326,63*<br>*9,62* |
| 36 | Е12-22-1 | Улаштування вирівнюючих стяжок цементно-піщаних товщиною 15 мм | 100м2 | 5,13 | 2054,46<br>641,11 | 429,25<br>122,59 | 10539 | 3289 | 2202<br>629 | 38,39<br>6,4686 | 196,94<br>33,18 |
| *37* | *Е12-2-1* | *Улаштування покрівель плоских чотиришарових із рулонних покрівельних матеріалів на бітумній мастиці* | *100м2* | *15,37* | *10614,16*<br>*613,44* | *152,21*<br>*44,98* | *163140* | *9429* | *2339*<br>*691* | *30,1*<br>*2,3651* | *462,64*<br>*36,35* |
| | | Разом прямі витрати по розділу 8 | | | | | 788582 | 20885 | 5219<br>1521 | | 1061,57<br>80,09 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 788582 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 762478 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 22406 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 18359 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 137 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 4430 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **806941** | | | | |
| | | **Всього по розділу 8** | | | | | **806941** | | | | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Розділ 9. Оздоблювальні роботи** | | | | | | | | | |
| 38 | ЕН15-46-9 | Високоякісне штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю і бетону стін<br>механізованим способом | 100м2 | 161,5 | 4995,49<br>3160,50 | 147,33<br>120,51 | 806772 | 510421 | 23794<br>19462 | 147<br>8,2925 | 23740,5<br>1339,24 |
| *39* | *ЕН15-151-4* | *Фарбування вапняними розчинами по штукатурці стель всередині приміщень з<br>підготуванням поверхонь* | *100м2* | *46,12* | *724,25<br>374,12* | *0,22<br>0,19* | *33402* | *17254* | *10<br>9* | *19,01<br>0,0111* | *876,74<br>0,51* |
| 40 | ЕН15-251-1 | Обклеювання стін простими і середньої<br>цупкості шпалерами по монолітній штукатурці і бетону, по листових матеріалах,<br>гіпсобетонних і гіпсолітових поверхнях | 100м2 | 141 | 1014,41<br>718,60 | 0,22<br>0,19 | 143032 | 101323 | 31<br>27 | 35,68<br>0,0111 | 5030,88<br>1,57 |
| 41 | ЕН15-164-3 | Просте фарбування білилами по дереву<br>заповнень дверних прорізів | 100м2 | 22,98 | 1143,32<br>1047,76 | 0,22<br>0,19 | 26273 | 24078 | 5<br>4 | 53,24<br>0,0111 | 1223,46<br>0,26 |
| 42 | ЕН15-165-9 | Поліпшене фарбування стель колером олійним по штукатурці | 100м2 | 13,91 | 3181,02<br>1816,66 | 0,22<br>0,19 | 44248 | 25270 | 3<br>3 | 92,31<br>0,0111 | 1284,03<br>0,15 |
| 43 | ЕН15-164-7 | Просте фарбування стін білилами по штукатурці та збірних конструкціях, підготовлених під фарбування | 100м2 | 13,91 | 909,83<br>607,52 | 0,22<br>0,19 | 12656 | 8451 | 3<br>3 | 30,87<br>0,0111 | 429,4<br>0,15 |
| 44 | ЕН15-23-3 | Гладке облицювання плитками | 100м2 | 46,27 | 18034,52 | 10,13 | 834457 | 315860 | 469 | 338,95 | 15683,22 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | керамічними глазурованими стін, стовпів, пілястрів і укосів [без карнизних, плінтусних і кутових плиток] з установленням плиток туалетної гарнітури по цеглі і бетону | | | 6826,45 | 6,85 | | | 317 | 0,3997 | 18,49 |
| | | Разом прямі витрати по розділу 9 | | | | | 1900840 | 1002657 | 24315<br>19825 | | 48268,23<br>1360,37 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 1900840 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 873868 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 1022482 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 717270 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 4367,33 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 141194 | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **2618110** | | | | |
| | | **Всього по розділу 9** | | | | | **2618110** | | | | |
| | | **Розділ 10. Зовнішнє оздоблення** | | | | | | | | | |
| 45 | ЕН15-36-1 | Поліпшене штукатурення цементно-вапняним розчином по каменю стін механізованим способом | 100м2 | 2,11 | 2776,18<br>1708,33 | 73,61<br>53,82 | 5858 | 3605 | 155<br>114 | 77,23<br>3,7044 | 162,96<br>7,82 |
| 46 | Е31-18-1 | Улаштування асфальтового вимощення на щебеневій основі товщиною 20 см | 100м2 | 3,17 | 14420,45<br>862,29 | 178,73<br>52,57 | 45713 | 2733 | 567<br>167 | 49,33<br>2,6621 | 156,38<br>8,44 |

| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Разом прямі витрати по розділу 10 | | | | | 51571 | 6338 | 722 | | 319,34 |
| | | | | | | | | | 281 | | 16,26 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 51571 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 44511 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 6619 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 5181 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 36,79 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 1189 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **56752** | | | | |
| | | – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – | | | | | | | | | |
| | | **Всього по розділу 10** | | | | | **56752** | | | | |
| | | Разом прямі витрати по надземній частині | | | | | 18629088 | 1522942 | 277530 | | 74858,45 |
| | | | | | | | | | 97068 | | 5460,06 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 18629088 | | | | |
| | | в тому числі: | | | | | | | | | |
| | | вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн. | | | | | 16828616 | | | | |
| | | всього заробітна плата, грн. | | | | | 1620010 | | | | |
| | | Загальновиробничі витрати, грн. | | | | | 1208626 | | | | |
| | | трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год. | | | | | 8046,62 | | | | |
| | | заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн. | | | | | 260146 | | | | |
| | | **Всього будівельні роботи, грн.** | | | | | **19837714** | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| | | – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – – | | | | | | | | | |
| | | **Всього по надземній частині** | | | | | **19837714** | | | | |
| | | Разом прямі витрати по кошторису | | | | | 19747501 | 1588321 | 296350 | | 78400,47 |
| | | | | | | | | | 102228 | | 5732,12 |
| | | Разом будівельні роботи, грн. | | | | | 19747501 | | | | |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | в тому числі:<br>вартість матеріалів, виробів та конструкцій, грн.<br>всього заробітна плата, грн.<br>Загальновиробничі витрати, грн.<br>трудомісткість в загальновиробничих витратах, люд.год.<br>заробітна плата в загальновиробничих витратах, грн.<br>**Всього будівельні роботи, грн.**<br>— — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — — —<br>**Всього по кошторису** | <br>17862830<br>1690549<br>1264875<br>8455,84<br>273375<br>**210123760**<br><br>**210123760** | | | | |
| | | **Кошторисна трудомісткість, люд.год.**<br>**Кошторисна заробітна плата, грн.** | **92588**<br>**1963924** | | | | |

# Висновки

У ході проведеного дослідження здійснено систематичний аналіз наукових джерел, який дозволив виявити та оцінити як наявні, так і потенційні проблеми будівельної галузі, зокрема ті, що стосуються організаційних процесів і визначення тривалості виконання будівельно-монтажних робіт. Особлива увага приділялась проблематиці підвищення ефективності управління процесами будівництва житлових об’єктів, що передбачає використання сучасних методів планування та контролю. На основі проведеного аналізу було встановлено науково-методичну підґрунтю для застосування детермінованої сітьової моделі як інструменту, здатного забезпечити більш точне прогнозування термінів виконання будівельно-монтажних робіт та оптимізацію організаційних процесів у будівельних проектах.

Детерміновані моделі прийняття рішень базуються на використанні аналітичних залежностей, які забезпечують однозначне визначення взаємозв’язку між вихідними даними та показниками ефективності. Такий підхід дозволяє для конкретного набору вхідних параметрів отримати єдине обґрунтоване рішення, що робить його особливо цінним для управління будівельними проектами, де необхідна точність планування та мінімізація ризиків затримок. У цьому контексті детерміновані сітьові моделі виступають інструментом формалізації взаємозалежностей між окремими операціями, визначення критичних шляхів та резервів часу, що в кінцевому результаті підвищує ефективність організаційних процесів і забезпечує дотримання графіків виконання робіт.

В межах науково-практичного дослідження проведено детальне вивчення розвитку організацій будівництва з прикладом реалізації житлового будинку. Наукова новизна роботи визначається необхідністю впровадження детермінованої сітьової моделі для підвищення ефективності організаційних процесів у будівельному виробництві. Використання даного інструментарію

дозволяє не лише оптимізувати планування робіт та розподіл ресурсів, а й формалізувати аналітичні залежності між технологічними, організаційними та економічними параметрами будівельного проекту. Це істотно поліпшує методи управління, скорочує терміни будівництва та забезпечує інтеграцію різних етапів проекту в єдину систему управління.

З метою практичного застосування було проаналізовано вирішення завдань організації будівельних процесів із використанням спеціалізованих потокових методик у поєднанні із сітьовим моделюванням. Дослідження показало, що головним принципом потокового методу є максимальне використання виробничих потужностей будівельної організації при рівномірному та безперервному завантаженні нижчих ланок виробництва — будівельних ділянок, бригад, ланок та окремих робітників. Такий підхід дозволяє забезпечити стабільність процесу виконання робіт, уникнути простоїв і перевантажень, а також створити умови для ефективного розподілу ресурсів.

Детерміновані сітьові моделі використовуються у будівництві для розв’язання широкого спектра завдань, зокрема перспективного планування, визначення тривалості та термінів виконання ключових етапів створення об’єктів — від проектування та будівельно-монтажних робіт до поставки технологічного устаткування та освоєння виробничих потужностей. Крім того, вони дозволяють здійснювати планування капітальних вкладень у розрізі періодів будівництва та оцінювати економічну ефективність проекту.

Водночас аналіз існуючих моделей показав, що жодна із сучасних методик не може інтегрувати всі процеси організації будівельного виробництва від стадії проектування до експлуатації об’єкта. Це підкреслює необхідність розвитку комплексних підходів, у яких сітьове моделювання поєднується із сучасними цифровими технологіями та економіко-математичними методами, що забезпечує можливість контролю та оптимізації всіх складових будівельного процесу.

Застосування детермінованих сітьових моделей має значні переваги у плануванні критичних шляхів, визначенні резервів часу та оцінці впливу

відхилень на загальні терміни проекту. Вони дозволяють здійснювати аналіз ключових операцій, прогнозувати наслідки від перенесення або прискорення робіт, оптимізувати завантаження ресурсів і забезпечувати координацію між різними підрозділами будівельної організації. Крім того, ці моделі створюють основу для впровадження цифрових систем управління проектами та інтеграції з BIM-технологіями, що забезпечує автоматизацію побудови графіків, контроль за виконанням завдань і попередження колізій між проектними і виробничими рішеннями.

Таким чином, впровадження детермінованих сітьових моделей у поєднанні з потоковими методами дозволяє створити системний, інтегрований підхід до організації будівельно-монтажних робіт, підвищити ефективність управління ресурсами, скоротити терміни виконання проектів та забезпечити високий рівень науково-методичної обґрунтованості управлінських рішень.

**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. Барабаш М. Використання методів інтеграції для створення узагальненої інформаційної моделі будівельного об’єкта. Управління розвитком складних систем. 2016. № 25. С. 114–120.

3. Бугров, О. В., Бугрова О. О. Управління проектами і ціноутворення у будівництві. Управління розвитком складних систем. Київ: КНУБА, 2017. № 29. С. 19-25.

4. Настанова з визначення вартості будівництва. [Чинний від 2021–11–01]. Київ, 2021. 120 с. (Кошторисні норми України).

5. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинні від 2014- 10-01]. Вид. офіц. Київ, 2022. 37 с. (Національний стандарт України).

6. Портал Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва. Законодавчі та нормативні акти. URL : https://e-construction.gov.ua/reestri.

7. ДСТУ 3008-2015 Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлення. [Чинний від 2017-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.31 с.

8. ДСТУ 8302:2015 Бібліографічні посилання. Загальні положення та правила складання. [Чинний від 2016-07-01] Вид. офіц.. Київ: ДП «Укр НДНЦ», 2016.20 с.

9. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. URL: https://e- construction.gov.ua/reestri.

10. Кошторисні норми України на експлуатацію будівельних машин та механізмів. URL: https://e-construction.gov.ua/reestri.

11. Кошторисні норми України. Настанова щодо розроблення елементних ресурсних кошторисних норм на будівельні роботи. URL: https://econstruction.gov.ua/reestri.

12. Кошторисні норми України на будівельні роботи. URL: https://econstruction.gov.ua/reestri..

13. Дорош А. М. Організація будівельного виробництва: навчальний посібник. Київ: Аграрна освіта, 2011. 255 с.

14. Дяченко К.С., Пушкар Т. А. Сучасний стан будівельних підприємств. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної конференції «Менеджмент міського і регіонального розвитку» (28-29 березня 2013 року). Харків: Харківська національна академія народного господарства ім. О. М. Бекетова, 2013. С. 26-28.

15. Економіка підприємства: підручник / за заг. ред.. Г. О. Швиданенко. Вид. 4-те, переробл. і доповн. Київ: КНЕУ, 2009. 816 с.

16. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги,», 2005. 309 с.

17. Колпаков В.М. Теория и практика принятия управленческих решений: учеб. пособие. Киев.: МАУП, 2000. 256 с.

18. Лубенець В. Г. Основи управління будівельним виробництвом. – Київ: Вища школа, 1995.

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

20. Окландер Т. О., Педько И. А., Камбур О. Л. Економіка будівельного підприємства: підручник. Київ: YAKABOO.UA, 2018. 354с.

21. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

22. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА

спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріз. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с.

23. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.

24. Павлов И.Д. Модели принятия управленческих решений: монография. Запорожье: ЗНУ, 2005. 322с.

25. Павлов И.Д., Кучеренко О.М. Управление проектами и оптимизация решений: конспект лекций. Запорожье: Издательство ЗГИА, 2006. 85 с.

26. Педан М.П., Рогожин П.С., Скурский М.А. Управление экономикой строительства: підручник. Киев: Вища школа, 1990. 356 с.

27. Пинда, Р. В. Регіональні особливості розвитку будівництва в Україні. Регіональні аспекти розвитку продуктивних сил України. 2013. Вип. 18. С. 75-81.

28. Пинда, Ю. В. Сучасний стан та особливості розвитку будівельного сектора у Причорноморському регіоні України. Причорноморські економічні студії. 2016. Вип. 9, ч. 2. С. 41-46.

29. Проектирование организации пром. Строительства: крат. справ. под ред. Е.П. Уварова и др. Киев, 1984. 159 с.

30. Петренко Н.О., Кустріч Л.О, Гоменюк М.О. Управління проектами : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2019 244 с.

31. Проектний аналіз : навч. посіб. / за ред. В.А. Карпова. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. 324 с.

32. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.

33. Рогожин П.С., Гойко А.Ф. Економіка будівельних організацій: посібник. Київ: Видавничий дім „Скарби”, 2001. 448с.

34. Сазонець І.Л., Ковшун Н.Е. Управління науковими проектами : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2021 208 с.

35. Сулим М.В., Пенцак О.С. Обґрунтування господарських рішень та оцінювання ризиків : підручник. Львів : Новий Світ-2000, 2019. 332 с.

36. Сафонов, Ю. М., Кравець В. Р., Олюха В. Г. Економіко-правові основи капітального будівництва: навч. посібник для ВНЗ. Київ : Центр учб. літ., 2014. 244 с.

37. Торкатюк, В. І., Чупілко О. В., Мірошніченко Л. Є., Ларіна С. О., Кириченко О. І., Шахова О. В. та ін. Будівельний комплекс України: трансформація в умовах переходу до ринкового господарства. Тези доповідей Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Синергетичні аспекти формування економічних параметрів будівельних структур в умовах ринку» (24-25 березня 2011 року). Харків: Харківська національна академія народного господарства ім. О. М. Бекетова, 2011. С. 10-12.

38. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: навчальний посібник. Київ: Міленіум, 2002. 92 с.

39. Управління проектами : підручник / за ред. Л.В. Ноздріна. Київ : Центр навчальної літератури, 2020. 432с.