

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет будівництва та транспорту
Кафедра Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд

До захисту
Допускається
Завідувач кафедри
Будівництва та експлуатації
будівель, доріг та транспортних споруд _____ О. П.
Новицький

«__» _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: «Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва 11-ти поверхового житлового будинку в м. Харків»

Виконав (ла)

_____ (підпис)

О. О. Сябренко

_____ (Прізвище, ініціали)

Група

_____ Буд 2301-2м

(Науковий)

керівник

_____ (підпис)

О. В. Юрченко

_____ (Прізвище, ініціали)

Суми – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра: Будівництва та експлуатації будівель, доріг та транспортних споруд
Спеціальність: 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

ЗАВДАННЯ

НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Сябренко Олексій Олексійович

Тема роботи: Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва 11-ти поверхового житлового будинку в м. Харків

Затверджено наказом по університету № 3455/ос від "07" 10 2024р.
Строк здачі студентом закінченої роботи: "1" грудня 2024 р.

Вихідні дані до роботи:

Дані інженерно-геологічних вишукувань, типові проекти, завдання проектування _____

4.Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що підлягають розробці)

Розділ 1. Загальна характеристика роботи, 1.1. Опис основних транспортних схем, 1.2. Розрахунок транспортних схем, Розділ 2. Опис архітектурно-

планувального рішення будівлі, 2.1. Ситуаційний план, 2.2. Об'ємно-планувальне рішення, 2.3. Архітектурно-конструктивне рішення, Список використаних джерел

5. Перелік графічного та або мультимедійного матеріалу (з вказівкою обов'язкових креслень)

16 слайдів мультимедійного матеріалу

Керівник :

(підпис)

О. В. Юрченко
(Прізвище, ініціали)

Консультант

(підпис)

О. В. Юрченко
(Прізвище, ініціали)

Завдання прийняв до виконання:

Здобувач

(підпис)

О. О. Сябренко
(Прізвище, ініціали)

Анотація

Сябренко Олексій Олексійович «Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва 11-ти поверхового житлового будинку в м. Харків» – Кваліфікаційна робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота магістра за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Сумський національний аграрний університет, Суми, 2024.

Робота складається із змісту, загальної характеристики роботи та її кваліфікаційних ознак, огляду досліджень за обраною темою, розділів основної частини, висновків за результатами МКР (українською та англійською мовами).

Сформульовано мету, задачі, об'єкт та предмет дослідження, методи наукового дослідження.

У дослідженні аналізується вплив транспортних схем на загальну кошторисну вартість будівельних проектів. Основною метою є вивчення ефективності транспортної логістики в контексті зниження витрат на транспортування будівельних матеріалів. Вивчення враховує різноманітні фактори, зокрема типи транспорту, маршрути, витрати на паливо, технічне обслуговування та інші аспекти, що впливають на загальну вартість проекту.

Дослідження використовує комбіновану методологію, поєднуючи якісні інтерв'ю з ключовими учасниками проектів та кількісні методи аналізу для оцінки транспортних витрат. Вивчаються реальні приклади будівельних проектів, а також застосовуються моделювання і симуляції для прогнозування різних сценаріїв транспортної логістики. Визначаються основні фактори, які мають найсуттєвіший вплив на економічну ефективність транспортування, що дозволяє розробити оптимальні стратегії для зниження витрат.

На основі результатів дослідження розроблені рекомендації щодо покращення транспортної логістики в будівництві з урахуванням сталого

розвитку та екологічної ефективності. Впровадження запропонованих методів, зокрема лінійного та динамічного програмування, дозволяє оптимізувати розподіл транспортних завдань і знижувати загальні витрати на 10-15%, що може мати значний вплив на успішність та економічну ефективність будівельних проектів.

Ключові слова: схема постачання, кошторис, транспортування.

Список публікацій та/або виступів на конференціях студента:

1. Юрченко О. В. ВПЛИВ НА ВПЛИВ ТРАНСПОРТНИХ СХЕМ ПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗАГАЛЬНУ КОШТОРИСНУ ВАРТІСТЬ БУДІВНИЦТВА / О. Сябренко // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, 29 листопада 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.79

2. Сябренко О. «Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва 11-ти поверхового житлового будинку в м. Харків» / Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції студентів, 8-12 квітня 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.67

В додатках наведено тези конференції, альбом слайдів мультимедійної презентації.

Структура роботи.

Робота складається з основного тексту на 40 сторінках, у тому числі 6 таблиць, 5 рисунків. Текст роботи містить загальну характеристику роботи, 2 розділи, висновки і рекомендації за результатами роботи, список з 17 використаних джерел. Графічна частина складається з 16 слайдів мультимедійної презентації.

Abstracts

Syabrenko Oleksiy Oleksiyovych “The influence of transport schemes for the supply of building materials on the total estimated cost of construction of an 11-storey residential building in Kharkiv” – Master's qualification work in the form of a manuscript.

Master's qualification work in the specialty 192 “Construction and Civil Engineering”. – Sumy National Agrarian University, Sumy, 2024.

The work consists of the content, general characteristics of the work and its qualification features, a review of research on the selected topic, sections of the main part, conclusions based on the results of the MCR (in Ukrainian and English).

The goal, objectives, object and subject of the study, and methods of scientific research are formulated.

The study analyzes the influence of transport schemes on the total estimated cost of construction projects. The main goal is to study the efficiency of transport logistics in the context of reducing the cost of transporting building materials. The study takes into account various factors, including types of transport, routes, fuel costs, maintenance and other aspects that affect the total cost of the project.

The study uses a combined methodology, combining qualitative interviews with key project participants and quantitative analysis methods to estimate transport costs. Real examples of construction projects are studied, and modeling and simulations are used to predict various transport logistics scenarios. The main factors that have the most significant impact on the cost-effectiveness of transportation are identified, which allows developing optimal strategies for reducing costs.

Based on the results of the study, recommendations are developed for improving transport logistics in construction, taking into account sustainable development and environmental efficiency. The implementation of the proposed methods, in particular linear and dynamic programming, allows optimizing the distribution of transport tasks and reducing total costs by 10-15%, which can have a significant impact on the success and cost-effectiveness of construction projects.

Keywords: supply chain, estimate, transportation.

List of publications and/or speeches at student conferences:

1. Yurchenko O. V. INFLUENCE OF TRANSPORT SCHEMES FOR SUPPLY OF BUILDING MATERIALS ON THE TOTAL ESTIMATED COST OF CONSTRUCTION / O. Syabrenko // Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference, November 29, 2024, KhNADU, Kharkiv, P.79

2. Syabrenko O. “The influence of transport schemes for supplying building materials on the total estimated cost of construction of an 11-storey residential building in Kharkiv” / Proceedings of the 86th International Scientific Conference of Students, April 8-12, 2024, KhNADU, Kharkiv, P.67

The appendices contain the conference abstracts, an album of multimedia presentation slides.

Structure of the work.

The work consists of the main text on 40 pages, including 6 tables, 5 figures. The text of the work contains a general description of the work, 2 sections, conclusions and recommendations based on the results of the work, a list of 17 sources used. The graphic part consists of 16 slides of a multimedia presentation.

ЗМІСТ

Розділ 1. Загальна характеристика роботи.....	9
1.1. Опис основних транспортних схем.....	10
1.2. Розрахунок транспортних схем.....	17
Розділ 2. Опис архітектурно-планувального рішення будівлі.....	32
2.1. Ситуаційний план.....	32
2.2. Об'ємно-планувальне рішення.....	32
2.3. Архітектурно-конструктивне рішення.....	33
Список використаних джерел.....	39

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми: Ефективність будівельних проєктів залежить від логістики й транспортування матеріалів, що впливає на фінансові витрати, які можуть сягати 20-30% бюджету. Оптимізація транспортних схем знижує витрати, викиди, затори та енергоспоживання, сприяючи екологічній стійкості. Інтелектуальні системи, як-от GPS-трекінг і аналіз даних, покращують управління логістикою.

Дослідження підкреслює необхідність балансування економічності, надійності та стійкості для подолання сучасних викликів, таких як дефіцит матеріалів і регулювання викидів. Це сприяє завершенню проєктів вчасно, у рамках бюджету й з мінімальним впливом на довкілля.

Мета і завдання дослідження: Мета дослідження – аналіз впливу транспортних схем на кошторисну вартість будівельних проєктів і визначення ключових факторів, що впливають на витрати. Розглядаються способи транспортування, маршрути, планування, обробка матеріалів, а також їх зв'язок із типом проєкту, географією та інфраструктурою. Дослідження оцінює прямі й непрямі витрати, зокрема паливо, праця, технічне обслуговування, екозбори та час.

Особливу увагу приділено сучасним технологіям для підвищення ефективності транспорту. Результатом стане оптимізована структура транспортних схем, що забезпечує економічність, своєчасність доставки та сталий розвиток, із рекомендаціями для менеджерів будівництва щодо інтеграції транспортної логістики в проєкти.

Об'єкт дослідження: Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва.

Предмет дослідження: Будівництво 11-ти поверхового житлового будинку в місті Харків.

Методи дослідження: Дослідження використовує змішаний підхід, поєднуючи якісні та кількісні методи для оцінки впливу транспортних схем

на кошторис будівництва. Проведено огляд літератури, аналіз тематичних прикладів та інтерв'ю із залученими сторонами. Зібрано дані про транспортні витрати, споживання палива, затримки та логістичні стратегії.

Кількісний аналіз і моделювання дозволяють оцінити вплив змінних, як-от маршрути, вантажопідйомність, планування, на витрати. Порівняльний аналіз між проектами визначає універсальні та специфічні фактори. Включено екологічні аспекти, такі як викиди та енергоефективність, для розробки збалансованих рекомендацій. Результати спрямовані на оптимізацію транспортної логістики та впровадження сталих практик у будівництві.

Наукова та технічна новизна одержаних результатів: Наукова новизна роботи полягає в розробці економіко-математичних підходів до оптимізації логістики будівельних матеріалів, зокрема методів лінійного та динамічного програмування. Запропоновано інтегрований метод, що враховує економічні витрати, пропускну здатність та вимоги до доставки, забезпечуючи мінімізацію витрат на 10-15%. Це сприяє ефективнішому управлінню транспортною логістикою у будівництві.

Апробація та публікація результатів роботи: 1. Юрченко О. В. ВПЛИВ НА ВПЛИВ ТРАНСПОРТНИХ СХЕМ ПОСТАЧАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ЗАГАЛЬНУ КОШТОРИСНУ ВАРТІСТЬ БУДІВНИЦТВА / О. Сябренко // Матеріали XVIII Міжнародної науково-практичної конференції, 29 листопада 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.79

2. Сябренко О. «Вплив транспортних схем постачання будівельних матеріалів на загальну кошторисну вартість будівництва 11-ти поверхового житлового будинку в м. Харків» / Матеріали 86 Міжнародної наукової конференції студентів, 8-12 квітня 2024 р., ХНАДУ, Харків, С.67

1.1. Опис основних транспортних схем

У цій роботі розглядається важлива проблема в будівельній галузі: значний вплив транспортних схем на загальну вартість будівельних проектів.

Зокрема, вибір відповідних способів транспортування будівельних матеріалів від постачальників до споживачів відіграє ключову роль у формуванні кінцевої вартості будівельної продукції. Основною передумовою даної роботи є встановлення методичних підходів до вибору найбільш раціональних та економічно ефективних транспортних схем у контексті доставки будівельних матеріалів.

Транспортні витрати, які інтегровані в загальну кошторисну вартість будівельних матеріалів, можуть становити значну частину бюджету проекту — іноді до 35% загальних витрат. Це обумовлює необхідність проведення ретельного техніко-економічного аналізу різних транспортних схем при визначенні та розрахунку транспортних витрат. Такий аналіз особливо важливий для транспортування місцевих матеріалів, де необхідно ретельно враховувати джерела матеріалів, такі як фабрики, кар'єри та підприємства. Ці джерела встановлюють економічні та договірні відносини з будівельниками, і їх умови постачання матеріалів, типи використовуваних транспортних засобів, відстані транспортування та типи зборів (наприклад, поштові витрати або збори) повинні бути ретельно оцінені.

Фактори, що впливають на вартість транспортування матеріалів до будівельно-монтажних організацій, часто фіксуються в офіційних документах, таких як відомості про джерела комплектування, відстані та способи транспортування будівельних вантажів, а також схеми маршрутів транспортування. Цей документ служить ключовим довідником для планування логістики та оцінки витрат, окреслюючи критичні змінні, які впливають на витрати на транспортування.

Відповідно до типового положення про планування, облік і калькулювання вартості будівельно-монтажних робіт склад і класифікація витрати, що включаються до загальної вартості будівельних об'єктів, повинні включати витрати на транспортування та транспортно-експедиторські послуги. Ця постанова підкреслює важливість інтеграції транспортних витрат

як критичного компонента процесу оцінки вартості будівельно-монтажних робіт.

Досліджено наукові та методологічні підходи, які використовуються для включення транспортних витрат у загальну вартість будівельних матеріалів, що в кінцевому підсумку впливає на загальну вартість будівельних проектів. Розкриваючи ці підходи, ця робота має на меті запропонувати структуровану основу для розуміння економічної динаміки транспорту в будівельному секторі, надаючи зацікавленим сторонам інструменти для оптимізації логістики та зменшення витрат.

Для досягнення цілей дослідження ця робота спрямована на дослідження та з'ясування кількох критичних аспектів, пов'язаних із транспортуванням будівельних матеріалів та його впливом на вартість будівництва. Дослідження починається з розгляду того, як різні характеристики транспорту впливають на ціноутворення та загальну вартість будівельних матеріалів. Він досліджує вплив різних видів транспорту, таких як автомобільний, залізничний і морський транспорт, на загальну структуру витрат на будівельні матеріали. Ключові фактори, які досліджуються, включають споживання палива, технічне обслуговування автомобіля та витрати на оплату праці, пов'язані з транспортуванням.

Крім того, дослідження вивчає роль матеріальних джерел і те, як вони впливають на транспортні витрати, зокрема з огляду на різні типи франкоціноутворення. На вартість будівельних матеріалів суттєво впливає ціноутворення, під яким розуміються умови доставки, що визначають вартість у різні моменти процесу транспортування. Оцінюючи, як різні джерела матеріалів, такі як місцеві фабрики чи імпортери, впливають на витрати за різними сценаріями ціноутворення franco, робота має на меті надати розуміння того, як ці структури ціноутворення впливають на загальний бюджет проекту.

Крім цих міркувань, у роботі розглядаються теоретичні та практичні підходи до оптимізації транспортних схем. Він досліджує методи вибору

найбільш економічно ефективних транспортних маршрутів і видів транспорту з урахуванням конкретних характеристик будівельних матеріалів. Дослідження зосереджено на розробці стратегій, які мінімізують витрати на транспортування, одночасно забезпечуючи своєчасну доставку та зберігаючи якість матеріалу.

У дослідженні також розглядаються відповідні норми та правила щодо розрахунку цін на будівельні матеріали. Він охоплює стандарти та вказівки щодо визначення кінцевих витрат, пов'язаних із транспортуванням матеріалів до будівельних майданчиків. Ці правила відіграють вирішальну роль у точному розрахунку вартості та фінансовому плануванні будівельних проектів.

Надано практичні рекомендації щодо вибору конкретних транспортних операцій при розрахунку транспортних витрат. Це містить докладні вказівки та таблиці, які допоможуть визначити найбільш ефективні та рентабельні транспортні рішення на основі таких факторів, як відстань, тип матеріалу та спосіб транспортування.

Ще одним ключовим компонентом дослідження є застосування економіко-математичних методів. Ці методи використовуються для вирішення проблем в організації транспортування будівельних матеріалів, використовуючи кількісні методи та моделі для оптимізації логістики, оцінки структури витрат і підвищення загальної ефективності.

В умовах ринкової економіки розуміння структури собівартості будівельних матеріалів є важливим для будівельних підприємств. Загальна вартість будівельних матеріалів визначається за такою формулою:

Загальна вартість будівельних матеріалів (V_m) = Ціна продажу (B) + Витрати на контейнери та упаковку (V_{tur}) + Націнки постачальника (N) + Витрати на постачання та зберігання (Soc) + Транспортні витрати (T)

Крім того, прибуток від транспортування однієї тонни будівельного матеріалу розраховується за допомогою:

Транспортний прибуток (Tr) = Вартість транспортного засобу (C_{veh}) + Витрати на завантаження та розвантаження (V_{nr}) + Тарифні збори за різні види транспорту (T_{tr})

Транспортні витрати охоплюють усі відповідні платежі, в тому числі за навантаження, розвантаження та транспортування різними способами. На формування та оптимізацію розрахункових цін на будівельні матеріали, вироби та конструкції значний вплив мають конкретні транспортні схеми та транспортна інфраструктура регіону. Аналіз транспортних потоків і логістичних факторів, особливо в таких регіонах, як східна Україна, допомагає визначити оптимальні маршрути та методи мінімізації транспортних витрат при дотриманні вимог проекту. Цей комплексний підхід вирішує економічні проблеми транспортування будівельних матеріалів і забезпечує ефективне використання ресурсів.

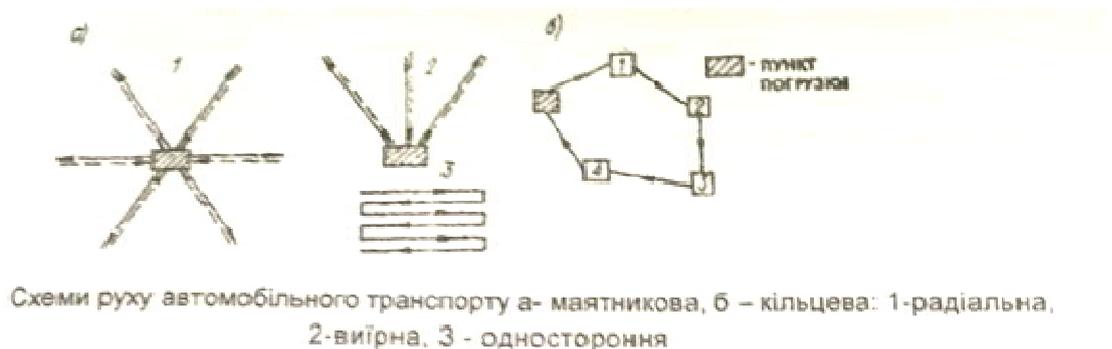


Рис 1.1. Схеми руху автомобільного транспорту

Вивчення транспортних схем автотранспорту має вирішальне значення для оптимізації логістичних операцій у будівельних проектах. Різні схеми, такі як маятникові, кругові та односторонні транспортні системи, пропонують різноманітні переваги та недоліки, які впливають на ефективність і економічну ефективність доставки матеріалів на будівельні майданчики.

Маятникова транспортна схема, яка передбачає радіальний маршрут, коли транспортні засоби їдуть від центрального вузла до будівельного майданчика та повертаються тим самим маршрутом, є особливо вигідною, коли зворотний шлях передбачає транспортування матеріалів. Ця схема

забезпечує ефективне використання транспортного засобу, перевозячи вантаж назад, таким чином зменшуючи порожні зворотні поїздки.

Однак суттєвим обмеженням маятникової схеми є її відносно низький коефіцієнт корисної роботи. Ця неефективність виникає через те, що корисне навантаження транспортного засобу зменшується під час зворотного шляху, якщо зворотний вантаж не збалансований із вихідним навантаженням. Таким чином, цей дисбаланс ставить під загрозу операційну ефективність, що призводить до зниження продуктивності та підвищення транспортних витрат на одиницю.

Навпаки, кільцева або кільцева транспортна схема, коли транспортні засоби слідують петельним маршрутом, обслуговуючи багатьох споживачів, виявляється дуже ефективною при роботі з кількома пунктами призначення. Ця схема дозволяє автомобілям обслуговувати кілька будівельних майданчиків послідовно, оптимізуючи використання ресурсів і зменшуючи частоту порожніх пробігів. Незважаючи на свої переваги, кругова схема має свої обмеження. Одним із помітних недоліків є поступове зменшення вантажопідйомності автомобіля з кожним розвантаженням.

Оскільки матеріали доставляються на різних зупинках, вантажопідйомність транспортного засобу може зменшитися через накопичення залишків або ймовірність перенавантаження, що вплине на загальну ефективність наступних поїздок.

Навпаки, схема одностороннього транспорту, яка характеризується транспортними засобами, які рухаються від джерела постачання до місця призначення без повернення з вантажем, представляє інший набір проблем. Ця схема часто призводить до суттєвого зменшення корисної роботи та збільшення пробігу простою, оскільки транспортні засоби повертаються порожніми. Ця неефективність може значно збільшити витрати на транспортування, особливо якщо зворотний шлях передбачає значні відстані.

Для оптимізації витрат на транспортування та ефективності роботи важливо розглянути альтернативні варіанти як джерела будівельних

матеріалів, так і схем конкретних транспортних маршрутів. Наприклад, оцінка різних схем доставки, таких як запропоновані для транспортування гравію, передбачає ретельний техніко-економічний аналіз. Цей аналіз повинен оцінювати такі фактори, як відстань між постачальником і будівельними майданчиками, місткість транспортного засобу та частоту поставок. Порівнюючи різні транспортні схеми, можна визначити найбільш рентабельні та ефективні варіанти, які відповідають логістичним вимогам будівельного проекту.

Таким чином, вибір транспортної схеми — будь то маятникова, кругова чи одностороння — відіграє вирішальну роль у визначенні загальної ефективності та вартості доставки матеріалів. Кожна схема пропонує чіткі переваги та недоліки, які необхідно ретельно оцінити в контексті конкретних транспортних потреб і обмежень будівельного проекту. Проводячи всебічний аналіз цих факторів, можна приймати зважені рішення, які посилюють технологічне забезпечення будівельних робіт і сприяють більш ефективному управлінню транспортними ресурсами.

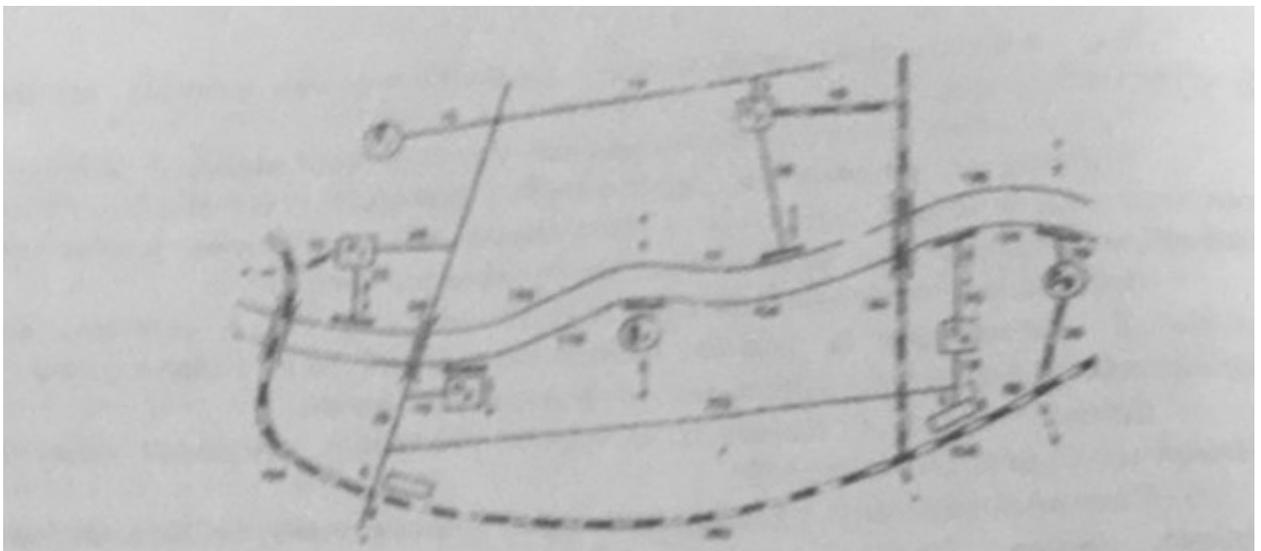


Рис. 1.2. Схема доставки гравію

При аналізі схеми доставки гравію основна увага приділяється оцінці транспортних витрат різними маршрутами та видами транспорту, щоб визначити найбільш економічний метод доставки гравію від постачальників до будівельних майданчиків.

У дослідженні розглядаються різні транспортні маршрути та методи. Наприклад, один маршрут передбачає перевезення автомобілем з пункту А в пункт Б. Інший маршрут використовує річковий транспорт для тієї ж подорожі. Крім того, існують альтернативні маршрути, такі як поїздка з пункту А до пункту 1, а потім до пункту 5, з можливістю використання залізничного або річкового транспорту. Інші маршрути включають автомобільний транспорт з пункту С в пункт Б, річковий транспорт з пункту, а також поєднання залізничного та річкового транспорту. Існують також маршрути з використанням автомобільного та річкового транспорту, а також різні комбінації цих видів транспорту.

Для ефективного керування цими маршрутами та розрахунку транспортних витрат використовується індексна таблиця. Ця таблиця допомагає відстежувати та балансувати транспортні навантаження між різними сегментами або комірками. Наприклад, на початковому етапі пріоритетним є маршрут від точки початкової точки до складу із зареєстрованою вартістю 1050 одиниць. Навантаження передається на цю комірку, і проводяться порівняння з іншими маршрутами. Згодом навантаження переміщується до другого складу, як показано в таблиці. Це призводить до залишкового навантаження 760 тонн у третьому складі, виходячи з даних таблиці.

1.2. Розрахунок транспортних схем

Щоб визначити середню вартість транспортування, дослідження агрегує загальні витрати, пов'язані з різними методами транспортування, і ділить їх на загальну кількість перевезеного гравію. Ця середня вартість є орієнтиром для оцінки найбільш рентабельних варіантів транспортування.

Аналіз також передбачає стандартизацію даних за допомогою методу, який визначає варіанти з найменшою вартістю. Цей підхід гарантує, що порівняння витрат базується на найбільш економічних варіантах транспортування гравію від постачальників до будівельних майданчиків.

Завдяки ретельному дослідженню різних транспортних маршрутів і розрахунку їх вартості, дослідження дає цінну інформацію про найбільш ефективні та рентабельні методи доставки гравію. Цей аналіз допомагає оптимізувати транспортні ресурси та покращити управління витратами в будівельних проектах.

Таблиця 1.1. Розрахунок варіантного порівняння

для будівельників	для постачальників			
	п-1	п-2	п-3	п-4
б-1	149,4	198,9	153,4	-
б-2	47,7	62,6	45,5	58,9
б-3	127,4	84,2	106,2	94,05

Оцінивши різні варіанти транспортування, стає очевидним, що найбільш економічно вигідним рішенням є вибір маршрутів, які мінімізують загальні витрати. Наприклад, у конкретному аналізованому сценарії витрати, пов'язані з різними маршрутами, порівнюються, що призводить до висновку, що маршрут від пункту 5 до пункту 2 є найбільш економічним. Це ґрунтується на аналізі витрат, де вартість становить 47 тисячі гривень, а пункт в другий пункт 62 тисячі гривень, зокрема.

Щоб додатково проілюструвати аналіз витрат, розглянемо приклад, який передбачає транспортування залізобетону. У цьому прикладі 350 одиниць виробляється в точці А, а 250 одиниць виробляється в точці Б. Крім того, 250 одиниць споживається в точці В, а 350 одиниць споживається в точці С. Враховуючи ці точки виробництва та споживання, мета визначити найкоротші та найвигідніші маршрути транспортування.

Щоб досягти цього, пропонується з'єднати точку В безпосередньо з точкою Д, а точку В – з точкою А. Ця стратегія маршрутизації спрямована на оптимізацію ефективності транспортування шляхом зменшення відстані між точками виробництва та споживання. У цій запропонованій конфігурації загальний обсяг транспортування розраховується шляхом множення кількості транспортованих одиниць на пройдену відстань. Зокрема, обсяг транспортування обчислюється наступним чином: 350 одиниць

транспортуються на відстань 9 одиниць на кілометр, а 250 одиниць транспортуються на відстань 3 одиниці на кілометр, в результаті чого загальний обсяг транспортування становить 2850 одиниць на кілометр.

Щоб підтвердити цей вибір маршруту, розглядається альтернативна конфігурація, де точка В з'єднана з точкою А, а точка А – з точкою Б. Об'єм транспортування для цієї альтернативи потім розраховується на основі нової схеми маршруту. Наприклад, якщо точці С присвоєно коефіцієнт відстані 5.5, а точці Б коефіцієнт відстані 4.4, і враховуючи обсяг транспортування 120 одиниць-кілометрів на відстань 9 одиниць, загальний обсяг транспортування для цієї альтернативної конфігурації становитиме 2650 одиниці-кілометри.

Після порівняння результатів обох конфігурацій було підтверджено, що спочатку запропонований варіант маршруту, де точка В з'єднується безпосередньо з точкою Д, а точка В – з точкою А, не є найоптимальнішим вибором. Альтернативна конфігурація, яка передбачає сполучення точки В з точкою А, а потім з точкою Б, демонструє менший загальний обсяг транспортування, що вказує на більшу ефективність і економічну ефективність.

На завершення цей детальний аналіз підкреслює важливість оптимізації транспортних маршрутів для досягнення економії коштів. Порівнюючи різні варіанти маршрутів і обчислюючи відповідні обсяги транспортування, можна визначити найефективніше рішення, яке мінімізує витрати, одночасно задовольняючи логістичні вимоги проекту.

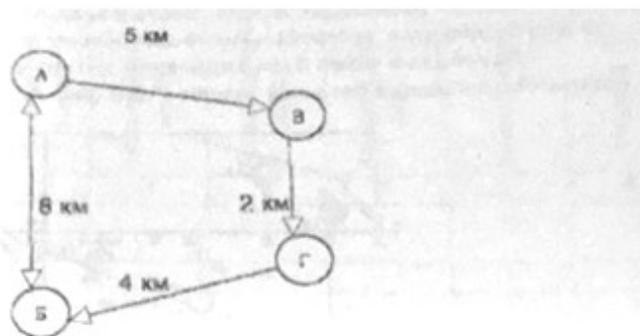


Рис. 1.3. Транспортна схема постачання залізобетонних конструкцій

Вибір оптимальної схеми транспортування будівельних матеріалів передбачає не просто вибір конкретного постачальника; також необхідно визначити середню розрахункову відстань автомобільного транспорту безпосередньо до будівельних майданчиків. Цей процес прийняття рішень ґрунтується на комплексній оцінці різних факторів, включаючи конкретні вимоги до кожного будівельного проекту, типи вантажів, які потрібно транспортувати, і відстані, задіяні в процесі транспортування.

Щоб зробити усвідомлений вибір щодо схеми транспортування, важливо враховувати як логістику доставки матеріалів, так і фінансові наслідки транспортних витрат. Це передбачає розрахунок середньої розрахункової відстані для транспортування матеріалів до кожного будівельного майданчика. Такі розрахунки створюють основу для оцінки транспортних витрат і оптимізації ефективності ланцюга поставок.

Для кожного будівельного проекту процес починається з детального аналізу вимог до навантаження та відстані від джерел постачання до будівельних майданчиків. Схема транспортування повинна враховувати ці фактори, щоб забезпечити ефективну та економічну доставку матеріалів. Мета полягає в тому, щоб визначити найбільш раціональну транспортну схему, яка мінімізує транспортні витрати при забезпеченні матеріально-технічних потреб будівельного проекту.

Таблиця, представлена в рамках аналізу, показує, як визначаються середні розрахункові відстані для транспортування матеріалів на різні будівельні майданчики в рамках проектно-будівельного об'єднання. Ця таблиця ілюструє методологію, яка використовується для розрахунку відстаней транспортування та відповідних витрат для різних об'єктів будівництва. Аналізуючи дані в таблиці, можна оцінити, як різні відстані та вимоги до навантаження впливають на загальні транспортні витрати.

Таким чином, вибір оптимальної транспортної схеми залежить від детального розуміння відстаней транспортування та їх впливу на витрати. Це передбачає не тільки оцінку конкретного постачальника, але й розгляд

загальної транспортної логістики для кожного будівельного проекту. Завдяки цьому керівники будівництва можуть приймати обґрунтовані рішення, які підвищують ефективність доставки матеріалів і зменшують транспортні витрати, що в кінцевому підсумку сприяє успішному виконанню будівельних проектів.

Таблиця 1.2. Визначення середньорозрахункової відстані перевезень

Найменування об'єктів	Річний обсяг робіт млн.грн	Віддаль до об'єкти, км		
		Від. матеріального складу	Залізничної станції	Заводу цегли
1.Житлової мікрорайон	12,500 21,600	9,00...12,30	10,0...6.5	8,3...6,3
2.Дитяча лікарня	30,200	14,20	12,3	10,2
3.Хлібзавод	15,400	17,50	8,7	8,7
4.Автобаза	9,700	21,60	12,6	7,2
5.Рибокомбінат	14,600	17,35	15,8	9,3
Всього:	104,000	-	-	-

У сфері транспортної логістики та управління будівництвом обчислення середньозважених відстаней має важливе значення для оптимізації ефективності транспортування та економічної ефективності. Цей процес передбачає визначення середньої відстані, на яку транспортуються матеріали, на основі їх кількості та конкретних маршрутів. Ось вичерпний опис способів обчислення цих відстаней та їх актуальності:

Щоб оцінити середню відстань для транспортування матеріалів на основі їх складу, необхідно враховувати як відстань, яку проходить кожен матеріал, так і його кількість. Наприклад, якщо матеріали транспортуються з різних джерел, відстані та кількість можуть значно відрізнятися. Розглянемо сценарій, у якому транспортуються шість типів матеріалів, кожен на різні відстані:

Перший матеріал транспортується на відстань 9,1 кілометрів, загальною кількістю 12 400 одиниць.

Другий матеріал охоплює відстань у 12,4 кілометрів і містить 21 500 одиниць.

Третій матеріал долає 14,9 кілометрів із 30 100 одиницями.

Відстань четвертого матеріалу – 17,6 кілометрів, 15 300 одиниць.

П'ятий матеріал переміщується на 21,7 кілометра, з 9600 одиницями.

Відстань шостого матеріалу становить 17,45 кілометрів, 14 500 одиниць.

Щоб визначити середньозважену відстань, відстань кожного матеріалу множиться на його відповідну кількість. Це дає набір продуктів, які представляють загальну відстань, яку вносить кожен тип матеріалу залежно від його обсягу. Додавання цих продуктів разом дає загальну зважену відстань, яка потім ділиться на суму всіх величин. Цей розрахунок дає середню відстань приблизно 14 кілометрів, яка відображає типову відстань, на яку транспортуються матеріали з урахуванням їхньої різної кількості та відстані.

Іншим важливим показником є середня відстань, яку необхідно пройти матеріалам, щоб дістатися до залізничної станції, ключової інфраструктури для масових перевезень. Припустимо, відстані до залізничної станції для різних матеріалів:

10,1 кілометрів за 12 400 одиниць.

6,6 кілометрів за 21 500 шт.

12,4 кілометра за 30 100 шт.

8,8 кілометрів за 15 300 одиниць.

12,7 кілометрів за 9600 одиниць.

15,9 кілометрів за 14 500 одиниць.

Подібно до попереднього розрахунку, кожна відстань множиться на кількість транспортованих матеріалів. Отримані значення підсумовуються, і ця сума ділиться на загальну кількість матеріалів для отримання середньої відстані. У цьому випадку середньозважена відстань до залізничної станції становить приблизно 12 кілометрів. Ця цифра вказує на типову відстань, яку

проходять матеріали, щоб дістатися до залізничної інфраструктури, що є важливим для планування ефективного залізничного транспортування.

Для матеріалів, що транспортуються на цегельний завод, відстані можуть бути:

8,4 кілометра за 12 400 одиниць.

6,4 кілометра за 21 500 одиниць.

10,3 кілометра за 30 100 шт.

8,8 кілометрів за 15 300 одиниць.

7,3 кілометра за 9600 одиниць.

9,4 кілометра за 14 500 одиниць.

Знову ж таки, помноживши кожен відстань на її відповідну кількість і підсумувавши ці продукти, можна визначити середньозважену відстань до цегельного заводу. Поділ загальної зваженої відстані на загальну кількість дає середню відстань приблизно 8,4 кілометрів. Ця відстань дає уявлення про те, яку відстань проходять матеріали, щоб дістатися до цегельного заводу, що має вирішальне значення для ефективного планування логістики виробництва та доставки цегли.

На додаток до цих розрахунків, мінімізація транспортних витрат є ключовим напрямком великомасштабних будівельних проєктів, таких як автомагістралі та залізниці. Наприклад, при плануванні нової магістралі стратегічне розміщення бетонних заводів уздовж маршруту може суттєво вплинути на ефективність транспортування та витрати. Аналізуючи потенційні місця розташування цих заводів і узгоджуючи їх із маршрутом магістралі, можна мінімізувати відстані транспортування, що призведе до економічно ефективнішого виробництва та доставки бетону. Ця оптимізація гарантує, що логістичні операції добре узгоджені з вимогами проєкту, підвищуючи загальну ефективність і знижуючи витрати.

Загалом обчислення середньозважених відстаней і застосування цих даних до планування транспортування допомагає приймати обґрунтовані

рішення, які покращують логістичні операції та управління витратами в будівельних проектах.

Таблиця 1.3. Підрахунок середньої відстані доставки матеріалів

Матеріал	Місце відправлення	Вид транспорту	Середня відстань доставки, км	
			Варіанти	
			I	II
Бетон	ЦБЗ	Автомобільний	25	25
Вода	Річка	Водопровід	0,0	0
Пісок	Кар'єр	Автомобільний	5	0
Щебінь	Залізнична станція	Залізниця	0	17
Цемент	-	-	0	17

При складанні детального аналізу транспортних витрат обов'язково включати всі відповідні витрати, пов'язані з транспортними операціями. Цей процес передбачає ретельне документування різних точок даних як для залізничного, так і для автомобільного транспорту, щоб забезпечити точність розрахунку витрат і фінансового планування.

Для залізничних перевезень важливо зібрати повну інформацію щодо типу застосованої ціни продажу. Це передбачає визначення того, чи ґрунтується ціна на договірних угодах чи ринкових ставках, і чи є вона фіксованою чи змінною. Крім цього, має бути записано назву постачальника, який надає матеріали. Ця інформація допомагає відстежувати походження матеріалів і ефективно керувати відносинами з постачальниками.

Не менш важливим є документальне підтвердження розміру поставок, що транспортуються. Це включає деталізацію обсягу або ваги матеріалів, оскільки це безпосередньо впливає на загальну вартість транспортування. Крім того, дуже важливо визначити тип залізничного транспорту, який використовується. Це стосується типу залізничних вагонів або контейнерів, розміру вантажної партії та того, чи передбачає перевезення міжміські маршрути чи певні залізничні коридори, такі як лінійні чи магістральні залізниці.

Необхідно також вказати структуру тарифу, що застосовується до перевезення. Це включає як тарифні, так і нетарифні компоненти, такі як ставки за кілограм або тонну, а також будь-які додаткові збори, які можуть застосовуватися. Крім того, швидкість завантаження вагонів має бути задокументована, що відображає ефективність практики завантаження та кількість вагонів, необхідних для завантаження.

У контексті автомобільного транспорту необхідно записати кілька ключових деталей, щоб забезпечити комплексний аналіз. Необхідно вказати місце перевезення вантажу із зазначенням місця походження та призначення вантажу. Ця інформація життєво важлива для розрахунку транспортних відстаней і оцінки регіональних транспортних витрат. Необхідно також визначити тип будівельного матеріалу, який транспортується, оскільки різні матеріали можуть мати різні вимоги до транспортування та відповідні витрати.

Необхідно визначити клас вантажу, який впливає на використовувані методи обробки та транспортування. Ця класифікація впливає на тарифні ставки та особливі вимоги до обробки. Крім того, поточний тариф або вартість фрахту для автомобільного транспорту має бути деталізовано, включаючи вартість за одиницю ваги або об'єму та будь-які додаткові збори залежно від відстані чи типу транспорту.

Також необхідно вказати тип продажної ціни, що використовується для транспортованих матеріалів, із зазначенням того, чи є вона франкованою, що означає передоплату, чи застосовуються інші умови оплати. Нарешті, назва постачальника для автомобільних перевезень повинна бути документально підтверджена, як і для залізничних перевезень. Це забезпечує точні записи про залучення постачальників і допомагає ефективно управляти витратами.

Систематично збираючи та записуючи ці деталі, можна досягти точного та ретельного аналізу транспортних витрат як для залізничного, так і для автомобільного транспорту. Цей ретельний підхід дозволяє точно

складати кошториси та оптимізувати транспортні операції, зрештою підвищуючи ефективність і рентабельність будівельних проектів.

Таким чином, ретельний збір і документування даних для кожного типу транспортної схеми є критично важливими для ефективного управління витратами та фінансового планування. Цей комплексний підхід забезпечує врахування всіх відповідних факторів, що веде до прийняття більш обґрунтованих рішень і підвищення ефективності транспортування будівельних матеріалів.

Таблиця 1.4. Перелік транспортних операцій

№	Можливі варіанти транспортних схем: вид перевезення	Подача транспортних засобів	Транспортні операції				
			Навантаження засобів	Розвантаження засобів	Тарифна оплата		
					Автомобільний	Залізничний	Річковий
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Схема-А автотранспортна	+	+	+	+	-	-
3	Схема-З залізнична	+	+	+	-	+	-
4	Схема-Р річна	+		+	-	-	+
5	Схема-А-З авто-залізнична	+	+	+	+	+	-
6	Схема-А-Р авто-річна	+	+	+	+	-	+
7	Схема-А-Р-З авто-річна-залізнична	+	+	+	+	+	+

Ефективна організація транспортування великого обсягу будівельних матеріалів і виробів представляє значні проблеми, особливо враховуючи широку розпорошеність вантажовідправників і вантажоодержувачів. Традиційні методи часто не справляються з цими складнощами через різний характер транспортних вимог. Ці складності включають розподіл транспортних завдань між різними видами транспорту, встановлення фіксованих маршрутів між заводами-постачальниками та будівельними майданчиками, вибір відповідних транспортних засобів для транспортування збірних конструкцій та оптимізацію маршрутів автомобільного транспорту. Для подолання цих проблем економіко-математичні методи пропонують більш точний і ефективний підхід.

Основна проблема в управлінні таким широким спектром транспортних потреб передбачає розподіл цих завдань між різними видами транспорту для досягнення оптимальної ефективності. Цю проблему можна сформулювати так: існує потреба розподілити транспортні завдання між кінцевою кількістю видів транспорту таким чином, щоб задовольнити заплановані обсяги перевезень при мінімізації загальних витрат.

Для наукового вирішення цієї проблеми проблему сформульовано як задачу математичної оптимізації. Мета полягає в тому, щоб мінімізувати загальну вартість транспортування, задовольнивши задані потреби в транспортуванні. Математичне формулювання передбачає визначення функції витрат, яка представляє загальні витрати, понесені від використання різних видів транспорту. Ця функція враховує декілька факторів, у тому числі вартість, пов'язану з кожним видом транспорту, об'єм матеріалів для транспортування та задіяні відстані.

Це завдання можна вирішити шляхом застосування лінійного програмування або інших методів оптимізації. Ці методи дозволяють розробити математичну модель, яка включає змінні, що представляють кількість матеріалів, що транспортуються кожним способом, і обмеження, що відображають вимоги до транспортування та потужності. Вирішуючи цю модель, можна визначити оптимальний розподіл транспортних завдань, який мінімізує загальну вартість.

По суті, математична проблема може бути виражена як знаходження мінімального значення функції витрат, яка підлягає обмеженням, пов'язаним з транспортними можливостями, задоволенням попиту та іншими експлуатаційними міркуваннями. Цей підхід дозволяє проводити систематичний і кількісний аналіз варіантів транспортування, що веде до більш обґрунтованого прийняття рішень і економічно ефективних стратегій транспортування.

Загалом, використання економічних і математичних методів забезпечує надійну основу для подолання складнощів організації транспортування в

будівельних проектах. Використовуючи ці методи, можна досягти більш ефективного розподілу транспортних завдань, забезпечуючи своєчасну доставку матеріалів при мінімізації витрат.

$$F = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m C_{ij} X_{ij} \rightarrow \min,$$
$$\sum_{i=1}^n X_{ij} = V_j;$$
$$\sum_{j=1}^m X_{ij} = B_i;$$
$$X_{ij} \geq 0,$$

Рис. 1.4. Математичне формулювання проблеми

Для ефективного управління логістикою транспортування будівельних матеріалів необхідний структурований математичний підхід. Цей підхід допомагає визначити найбільш рентабельний розподіл транспортних завдань між різними видами транспорту. Процес включає кілька ключових елементів і обмежень, які необхідно враховувати, щоб забезпечити оптимальне планування логістики.

Суть проблеми полягає в тому, щоб мінімізувати загальну вартість транспортування вантажів шляхом розподілу завдань між різними видами транспорту, кожен із пов'язаними витратами. Ці витрати відображають ціну використання кожного виду транспорту для доставки товарів різним вантажоодержувачам, які є одержувачами вантажів.

Для кожного виду транспорту існує певна вартість доставки однієї одиниці продукції. Ця вартість є критично важливим фактором для визначення того, як ефективно розподілити транспортні завдання. Мета полягає в тому, щоб розподілити транспортні завдання таким чином, щоб загальні витрати були мінімізовані при виконанні всіх вимог доставки.

Обсяг поставок, який може впоратися з кожним видом транспорту, є ключовим фактором. Кожен вид має максимальну пропускну здатність, яка є верхньою межею обсягу товарів, які він може перевозити. Це обмеження ємності необхідно дотримуватися, щоб гарантувати, що жоден режим не буде перевантажений.

Крім того, кожен вантажоодержувач має визначену вимогу щодо кількості товарів, які йому необхідно отримати. План доставки повинен забезпечувати повне виконання цих вимог. Це означає, що загальний обсяг, який доставляється кожному одержувачу, повинен відповідати або перевищувати його потреби.

Щоб вирішити цю проблему, використовується лінійне програмування, математичний метод, призначений для оптимізації розподілу ресурсів. Лінійне програмування допомагає знайти найбільш економічно ефективний спосіб розподілу транспортних завдань, задовольняючи всі обмеження, пов'язані з пропускну здатністю та попитом.

Це передбачає врахування витрат на кожен вид транспорту, їх пропускну здатність, вимоги щодо доставки кожного вантажоодержувача та забезпечення відсутності нереалістичних або від'ємних значень. Застосовуючи ці принципи, можна досягти добре оптимізованого плану транспортування, який мінімізує витрати при виконанні всіх зобов'язань щодо доставки.

Оптимальне вирішення завдань транспортної логістики може бути ефективно досягнуто шляхом застосування методів динамічного програмування. Динамічне програмування — це складна математична техніка, яка використовується для розв'язання складних проблем шляхом їх розбиття на простіші підпроблеми. Цей підхід особливо корисний у транспортній логістиці, де метою є визначення найефективнішого способу розподілу ресурсів, наприклад видів транспорту, щоб мінімізувати загальні витрати, задовольняючи різні обмеження.

Динамічне програмування працює за принципом вирішення проблем шляхом систематичного дослідження та оптимізації підпроблем, а потім комбінування цих рішень для вирішення загальної проблеми. Цей метод передбачає поділ транспортної проблеми на ряд етапів, кожен зі своїми власними змінними рішення та обмеженнями. Оптимально вирішуючи кожен етап, а потім інтегруючи ці рішення, динамічне програмування забезпечує комплексний підхід до пошуку найкращого можливого розподілу транспортних завдань.

У контексті організації транспортування метод динамічного програмування дозволяє точно розрахувати найбільш економічно ефективний спосіб розподілу ресурсів між різними видами транспорту та маршрутами доставки. Процес передбачає визначення функції витрат, яка відображає загальну вартість транспортування, а також обмеження, пов'язані з пропускною спроможністю різних видів транспорту та вимогами доставки різних вантажоодержувачів. Систематично розглядаючи кожен із цих факторів і оптимізуючи рішення на кожному етапі, динамічне програмування допомагає досягти плану транспортування, який мінімізує загальні витрати.

Емпіричні дані свідчать про те, що застосування економіко-математичних методів, таких як динамічне програмування, може призвести до значного скорочення транспортних витрат. На практиці показано, що використання цих методів дозволяє знизити транспортні витрати на 10-15%. Це скорочення досягається шляхом визначення та реалізації оптимальних рішень щодо розподілу транспортних завдань, що забезпечує використання ресурсів найбільш ефективним способом.

Здатність динамічного програмування оптимізувати транспортну логістику впливає з його здатності вирішувати складні, багатоетапні проблеми прийняття рішень, коли традиційні методи можуть бути неефективними. Розглядаючи всі можливі комбінації видів транспорту та маршрутів і оцінюючи їх за визначеними обмеженнями та функціями витрат,

динамічне програмування забезпечує надійну основу для прийняття обґрунтованих, економічно ефективних транспортних рішень.

Таким чином, динамічне програмування пропонує потужний підхід до вирішення проблем організації транспортування шляхом систематичної оптимізації підпроблем та інтеграції цих рішень для досягнення загальної оптимальної стратегії. Використання таких економіко-математичних методів виявилось високоефективним, що часто призводить до значної економії коштів і підвищення ефективності транспортної логістики.

Висновок

На практиці вирішення транспортних проблем, пов'язаних із доставкою будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, передбачає навігацію складними конфігураціями транспортної мережі. Ці складності суттєво впливають на процес прийняття рішень як щодо вибору способів транспортування, так і щодо визначення найбільш ефективних транспортних схем для переміщення товарів від постачальників до будівельних майданчиків.

Щоб ефективно оцінити ефективність різних транспортних схем у конкретному будівельному комплексі чи регіональному контексті, необхідно ретельно проаналізувати кілька критичних факторів. По-перше, важливо переглянути існуючі та використовувані транспортні схеми, щоб зрозуміти їх ефективність і визначити потенційні сфери для покращення. Це передбачає вивчення того, як налаштовані поточні транспортні мережі, і оцінку їхньої спроможності виконувати вимоги доставки будівельних матеріалів.

По-друге, необхідно оцінити потужність матеріально-технічної бази постачальників. Це включає оцінку доступності та функціональності обладнання та інфраструктури на підприємствах постачальника, що відіграє вирішальну роль у визначенні здійсненності та ефективності транспортних схем.

РОЗДІЛ 2. ОПИС АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОГО РІШЕННЯ БУДІВЛІ

2.1. Ситуаційний план



Рис. 2.1. Ситуаційний план

Ділянка для будівництва багатоповерхового житлового будинку розташована в спальному районі Харкова, а саме на вулиці Курахівській.

2.2. Об'ємно-планувальне рішення

Будівля, що складається з 11 житлових поверхів і 2 підземних поверхів для господарських і технічних цілей, побудована з використанням каркасного методу - вискоєфективної конструктивної системи для багатоповерхових будівель. Такий підхід забезпечує одночасно міцність і гнучкість, що має вирішальне значення для будівель такого масштабу. Конструктивний каркас складається із залізобетонних колон і балок, кожна з яких має поперечний переріз 400 мм, що забезпечують загальну несучу здатність будівлі. Монолітні плити перекриття товщиною 250 мм

відливаються на місці, забезпечуючи горизонтальну опору, одночасно гарантуючи безперервність конструкції по всій будівлі.

Використання заливної опалубки для всіх основних конструктивних елементів забезпечує точний контроль над розмірами та якістю бетону. Цей метод підвищує довговічність і стійкість будівлі, особливо в таких міських умовах, де необхідно враховувати зовнішні фактори, такі як погодні умови і сейсмічна активність.

При загальній висоті 43,25 метра, кожен поверх має висоту 3,1 метра, що оптимізує як житловий простір, так і структурну ефективність. Будівля складається з двох дзеркальних частин, кожна розміром 32,3 на 17 метрів. Така симетрична конструкція не лише додає естетичної цінності, але й збалансовує розподіл навантажень і сил всередині споруди.

Окрім каркасу, вирішальну роль у забезпеченні додаткової жорсткості конструкції відіграють сходові клітки та ліфтові шахти. Ці вертикальні елементи виконують роль стрижнів, стабілізуючи будівлю від бічних сил, таких як вітрові навантаження або потенційна сейсмічна активність. Шахти, побудовані із залізобетону, додатково зміцнюють структурну цілісність, зв'язуючи між собою плити перекриття і колони.

2.3. Архітектурно-конструктивне рішення

Фундаменти та основи

Фундамент багатопверхового житлового будинку запроектований з використанням пальової системи, що добре підходить для місцевих ґрунтових умов. Враховуючи висоту будівлі та вимоги до несучої здатності, ця фундаментна система забезпечує стабільність та довговічність.

Фундамент складається із залізобетонних паль з поперечним перерізом 350 мм і довжиною 9 метрів. Ці палі забиваються або заливаються на місці глибоко в землю, щоб передати навантаження будівлі на стабільні шари ґрунту. Відстань між палями становить 1,05 метра, що забезпечує оптимальний розподіл навантаження та запобігає перевантаженню ґрунту. Точна відстань між палями також гарантує, що палі працюють разом,

запобігаючи диференційованому осіданню, яке могло б спричинити нерівномірне занурення будівлі.

Для передачі навантаження від будівлі на палі використовується монолітний залізобетонний ростверк. Цей ростверк виконує роль жорсткої платформи, яка рівномірно розподіляє навантаження на палі. З'єднуючи верхівки палей, він знижує ризик руйнування окремих палей і дозволяє фундаментній системі працювати як єдине ціле. Монолітна конструкція ростверку має вирішальне значення для забезпечення ефективної передачі навантажень від колон і балок зверху на палі знизу.

Місцеві ґрунти, що складаються з українських чорноземів та сірих підзолистих лісових ґрунтів, відомі своєю родючістю, але не є ідеальними для безпосередньої підтримки важких навантажень. Ці ґрунти часто стискаються і можуть зміщуватися під значним тиском, що робить пальовий фундамент необхідним для обходу слабших верхніх шарів і перенесення навантаження на більш стабільні шари ґрунту.

Глибина залягання ґрунтових вод на ділянці становить приблизно 16 метрів, що значно глибше, ніж довжина палей 9 метрів. Це забезпечує стабільне середовище для фундаменту, оскільки палі та ростверк не будуть безпосередньо контактувати з ґрунтовими водами. Це зменшує ризики, пов'язані з нестабільністю ґрунту, спричиненою водою, або потенційною корозією палей, що сприяє довгостроковій довговічності фундаментної системи.

Зовнішні, внутрішні стіни та перегородки

Будівля має зовнішні навісні стіни товщиною 440 мм, виконані з суцільної цегляної кладки, які не несуть навантаження, але забезпечують захист, ізоляцію та естетичну цінність. Для підвищення теплоефективності ці стіни утеплені 100-міліметровим шаром пінополістиролу, відомого своєю відмінною термостійкістю та легкістю. Ця комбінація допомагає підтримувати стабільну температуру в приміщенні та зменшує споживання енергії на опалення та охолодження. Цегла також робить свій внесок у

теплову масу будівлі, поглинаючи і повільно віддаючи тепло для помірною клімату в приміщенні.

Усередині будівлі цегляні перегородки товщиною 120 мм використовуються для поділу простору, забезпечуючи вогнестійкість, звукоізоляцію та довговічність. Як внутрішні, так і зовнішні стіни виграють від міцності цегли та низьких вимог до обслуговування, що робить її ідеальним матеріалом для довговічних житлових споруд.

Покрівля

Для даного багатоповерхового житлового будинку обрано плоский дах. Конструкцію покрівельної системи описано нижче з докладним описом матеріалів, що використовуються, та їх технічних характеристик.

1. Основою покрівлі є монолітна залізобетонна плита товщиною 250 мм, яка є конструктивною основою всієї покрівельної системи, сприймаючи навантаження та забезпечуючи стійкість.

2. Безпосередньо на бетонну плиту укладається бітумна пароізоляція товщиною 1,5 мм. Цей шар запобігає проникненню вологи в утеплювач та інші покрівельні матеріали, захищаючи їх від конденсації та вологи.

3. Наступний шар складається з утеплювача з екструдованого полістиролу товщиною 150 мм. Його вибрано через його високу міцність на стиск, відмінну термостійкість і вологостійкість. Цей шар значно підвищує енергоефективність будівлі, мінімізуючи втрати тепла взимку та приплив тепла влітку.

4. Поверх утеплювача укладається неткана геотекстильна мембрана товщиною 1 мм. Цей шар захищає утеплювач від механічних пошкоджень і виконує роль роздільника між утеплювачем і гідроізоляційним шаром.

5. Бітумна гідроізоляційна мембрана товщиною 4 мм встановлюється для створення водонепроникної герметичності покрівлі. Ця мембрана запобігає проникненню води та термогерметизована, щоб забезпечити безшовне покриття.

Покриття підлог

При проектуванні багатоповерхового житлового будинку вибір правильних матеріалів для підлоги для кожної зони має вирішальне значення для забезпечення функціональності, довговічності та естетичної привабливості. Кожен простір у будівлі має свої потреби, і вибране підлогове покриття має відповідати цим вимогам.

Для спалень та віталень краще використовувати паркетну підлогу. Інженерна деревина – це матеріал преміум-класу, який поєднує шпон твердих порід деревини з серцевиною з ДВП або фанери. Така конструкція не тільки підвищує естетичну привабливість підлоги, але й підвищує її стійкість і довговічність. Завдяки товщині від 10 мм до 15 мм інженерна деревина створює тепле, привабливе відчуття під ногами, що ідеально підходить для створення комфортного середовища проживання. Верхній шар шпону покритий прозорим поліуретановим покриттям, що забезпечує стійкість до подряпин і плям, зберігаючи при цьому зовнішній вигляд натурального дерева. Цей варіант підлогового покриття покращує загальну атмосферу кімнати, що робить його популярним вибором для створення затишної та розкішної атмосфери.

Для кухонь та ванних кімнат керамічну плитку вибирають за її міцність і практичність. Керамічна плитка товщиною від 8 до 10 мм, є високоміцною та стійкою до вологи та плям, що робить її ідеальною для приміщень, схильних до розливів та інтенсивного використання. Плитка покрита глазур'ю, щоб створити тверду, непроникну поверхню, яку легко чистити та доглядати. Затирка, яка використовується між плитками, ущільнена, щоб запобігти проникненню води, забезпечуючи тривалу довговічність і чистоту. Цей вибір підлоги допомагає підтримувати гігієнічний та візуально привабливий простір кухні, а його тверда поверхня витримує знос під час щоденної роботи на кухні.

Для складських приміщень, які часто мають функціональні, а не декоративні пріоритети, використовується вінілове покриття для підлоги. Вінілове покриття для підлоги товщиною від 2 мм до 4 мм забезпечує

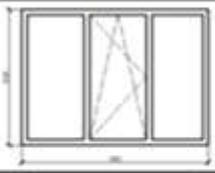
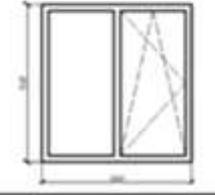
пружну та невибагливу поверхню, яка може відповідати вимогам зони зберігання. Він стійкий до плям і легко чиститься, що робить його придатним для приміщень, які можуть бути піддані різного типу використання. Крім того, якщо складські приміщення мають бетонну підлогу, нанесення герметика для бетону забезпечує довговічне, вологостійке покриття, яке спрощує технічне обслуговування та захищає бетон, що лежить під ним.

Вікна та двері

Таблиця 2.1. Специфікація дверних проїомів

Мар. поз	Позначення	Найменування	Всього	Маса од., кг.	Примітка
1	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.700х2100	20		
2	Т.У.2.6-11-97	Д.Б.800х2100	8		
3	ГОСТ6629-88	ДО21-13	2		
4	Інд.вироб.	ДГ21-9	42		Дерев. Утепл.
5	ГОСТ6629-88	ДГ21-9	77		

Таблиця 2.2. Специфікація віконних проїомів

Мар. поз	Позначення	Найменування	Маса, од., кг.	Примітка
1	2	4	13	14
ВК1		ОРС19,8-15	-	
ВК2		ОРС13,8-15	-	
ВК3		ОРС13-19	-	

Зовнішнє і внутрішнє опорядження

Зовнішні стіни будівлі облицьовані міцною цегляною кладкою, яка є одночасно довговічною та привабливою. Цегляна кладка доповнюється

шаром пінополістирольного утеплювача товщиною 100 мм, який підвищує теплоізоляції. Вони оздоблені атмосферостійкою фарбою нейтрального кольору, вибраного для збереження естетичної привабливості будівлі та стійкості до місцевих кліматичних умов.

Стелі у всіх житлових приміщеннях оздоблені білим акустичним гіпсокартоном, який одночасно є гладким і відбиває світло. Це покриття підсилює освітлення та забезпечує чистий однорідний вигляд. Стелі пофарбовані білою матовою фарбою на водній основі, яка допомагає приховати недоліки та надає свіжий, яскравий вигляд. У зонах загального користування, таких як вестибюлі та коридори, для покращення звукопоглинання та підвищення акустичного комфорту використовуються підвісні акустичні стелі.

У житлових приміщеннях, таких як спальні та вітальні, стіни оброблені гладким високоякісним гіпсокартоном, пофарбованим у нейтральні тони, щоб створити універсальний фон, який легко вміщує різні стилі дизайну інтер'єру. Використана фарба миється, з низьким вмістом летких органічних сполук, що забезпечує довговічність і якість повітря.

У кухнях і ванних кімнатах нижні частини стін, висотою приблизно до 1,2 метра, оздоблені керамічною плиткою для додаткової міцності та зручності очищення. Керамічна плитка вибирається в додаткових кольорах і візерунках, які підвищують функціональність і візуальну привабливість цих приміщень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Пожежна безпека об'єктів будівництва: ДБН В.1.1.7-2016 [Чинний від 2017-06-01]. -К: Держбуд України, 2017. – 84 с. (Національні стандарти України).
2. Благоустрій територій (зі Змінами): ДБН Б.2.2-5:2011 [Чинний від 2012-09-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2019. – 44 с. (Національні стандарти України).
3. Природне і штучне освітлення: ДБН В.2.5-28:2018 [Чинний від 2019-02-28]. -К: Мінрегіонбуд України, 2018. – 7 с. (Національні стандарти України).
4. Склад та зміст проектної документації на будівництво: ДБН А.2.2-3-2014 [Чинний від 2014-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2014. – 10 с. (Національні стандарти України).
5. Теплова ізоляція будівель: ДБН В.2.6-31:2016 [Чинний від 2016-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2017. – 15 с. (Національні стандарти України).
6. Навантаження і впливи. Норми проектування: ДБН В.1.2-2:2016 [Чинний від 2017-10-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 13-16 с. (Національні стандарти України).
7. Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення: ДБН В.2.1-10:2018.
8. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією: ДБН В.2.6-33:2018.
9. Покриття будівель і споруд: ДБН В.2.6-220:2017
10. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Підлоги.
11. Вікна та двері: ДСТУ EN 14351-1:2020.
12. Кошторисні норми України. Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Оздоблювальні роботи

13. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.5-75:2013.
14. Охорона праці і промислова безпека в будівництві ДБН А.3.2-2-2009: [Чинний від 2012-04-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2012. – 53-54 с. (Національні стандарти України).
15. Організація будівельного виробництва: ДБН А.3.1-5:2016 [Чинний від 2016-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2016. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
16. Кошторисні норми України «Настанова з визначення вартості будівництва»: [Чинний від 2021-11-09]. -К: Мінрегіонбуд України, 2021. – 44-46 с. (Національні стандарти України).
17. Бетонні та залізобетонні конструкції. Основні положення: ДБН В.2.6- 98:2009 [Чинний від 2011-01-01]. -К: Мінрегіонбуд України, 2011. – 45 с. (Національні стандарти України).