

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

(повне найменування вищого навчального закладу)

**Факультет економічних відносин та фінансів**

(повне найменування інституту)

**Кафедра транспортних технологій і логістики**

(повна назва кафедри)

**Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи магістра

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему **«Підвищення ефективності функціонування  
пасажирського терміналу приміського обслуговування  
Харківського району»**

Виконав: студент 2 курсу, групи 275-12М-01  
спеціальності: 275 - Транспортні технології

(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Гричина Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_ Науменко О.А.

(прізвище та ініціали)

Рецензент \_\_\_\_\_ Шевченко С.А.

(прізвище та ініціали)

Харків – 2023

**ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет \_\_\_\_\_ економічних відносин та фінансів \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ транспортних технологій і логістики \_\_\_\_\_

Освітньо-кваліфікаційний рівень \_\_\_\_\_ магістр \_\_\_\_\_

Спеціальність \_\_\_\_\_ 275 - Транспортні технології \_\_\_\_\_  
(шифр і назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри ТТЛ

**Войтов В.А.**

“ \_ ” \_\_\_\_\_ 2023 року

## З А В Д А Н Н Я

### на кваліфікаційну роботу студенту

групи 275-12м-01 Гричина Дмитро Олександрович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи “ Підвищення ефективності функціонування пасажирського терміналу приміського обслуговування Харківського району ”

керівник роботи \_\_\_\_\_ Науменко О.А., к.т.н., професор \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від “ \_05\_ ” вересня 2023 року №02-02/828

2. Строк подання студентом роботи \_\_\_\_\_ 14 грудня 2023 року \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_ результати переддипломної практики, експерименту та статистичної інформації, результати дослідження параметрів функціонування транспортного терміналу на маршрутах приміського та міського сполучення \_\_\_\_\_

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Розділ 1 Огляд літературних джерел за темою та вибір напрямку досліджень

Розділ 2 Теоретичні дослідження функціонування приміського пасажирського пересадочного терміналу

Розділ 3 Експериментальні дослідження функціонування приміського пасажирського пересадочного терміналу

Розділ 4 Розробка практичних рекомендацій, оцінка результатів дослідження

Альбом графічного матеріалу у вигляді презентації

## 6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 05 вересня 2023 року \_\_\_\_\_

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Огляд літературних джерел за напрямом досліджень	02.10.2023	
2.	Теоретичні дослідження функціонування приміського пасажирського пересадочного терміналу	16.10.2023	
3.	Експериментальні дослідження функціонування приміського пасажирського пересадочного терміналу	30.10.2023	
4.	Моделювання функціонування приміського пасажирського пересадочного терміналу	15.11.2023	
5.	Розробка практичних рекомендацій, оцінка результатів дослідження	25.11.2023	
6.	Оформлення пояснювальної записки та альбому графічного матеріалу	14.12.2023	

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Гричина Д.О.  
(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Науменко О.А.  
(прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота магістра: 81 стор., 17 рис., 4 табл., 32 джерело.

Мета дослідження: підвищення ефективності взаємодії приміського і міського пасажирського транспорту при обслуговуванні пасажирів у транспортному пересадочному терміналі.

Об'єктом дослідження є процес взаємодії пасажирського автомобільного транспорту у транспортному пересадочному терміналі з міським пасажирським транспортом.

Предметом дослідження є підвищення ефективності функціонування пасажирського терміналу приміського обслуговування Харківського району шляхом оптимізації структури терміналу на обраних маршрутах приміського та міського сполучення.

Робоча гіпотеза: між показниками ефективного функціонування транспортного пересадочного терміналу і рівнем якості транспортного обслуговування пасажирів існують залежності, які дозволять визначити шляхи скорочення часу пересадок з приміського на міський транспорт при одночасному скороченні витрат в роботі пересадочних вузлів.

На основі проведених досліджень обґрунтовано необхідна кількість автобусів для ефективного функціонування ТПТ «ст. м. Холодна Гора». Встановлено, що кількість автобусів змінюється ступінчато: на відрізку 0-4,5 хв. – 6 автобусів, на відрізку 5-11,5 хв. – 7 автобусів, на відрізку 12-15 хв. – 8 автобусів. Пробіг на маршруті теж має ступінчатий характер зміни: на відрізку 0-8,5 хв. – 274 км., на відрізку 9-12,5 хв. – 289 км., на відрізку 12,5-15 хв. – 304 км. Такий характер пояснюється тим, що для компенсації додаткового часу простою в ТПТ в умовах наявного попиту потрібне залучення додаткових автобусів. Визначено, що річний економічний ефект від зниження витрат часу пасажирями на пересадку склав 312124 грн.

Ключові слова: ТРАНСПОРТНО – ПЕРЕСАДОЧНИЙ ТЕРМІНАЛ; ПРИМІСЬКИЙ МАРШРУТ; МІСЬКИЙ ТРАНСПОРТ; ЧАС ПЕРЕСАДКИ; ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ; СМУГА СУМІЩЕННЯ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ ЗА НАПРЯМОМ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	10
1.1. Аналіз проблем взаємодії приміського та міського видів пасажирського транспорту в пересадочних вузлах .....	10
1.2. Аналіз існуючих технологій організації пасажирських перевезень приміського сполучення .....	14
1.3. Принципи взаємодії пасажирського транспорту в транспортно-пересадочних терміналах .....	17
1.4. Аналіз показників якості обслуговування пасажирів в транспортно- пересадочних терміналах.....	22
1.5. Висновки до першого розділу, робоча гіпотеза, мета і завдання дослідження .....	26
РОЗДІЛ 2. РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНОГО ТЕРМІНАЛУ ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ .....	28
2.1. Параметри, які впливають на ефективність транспортного обслуговування пасажирів в транспортно-пересадочних терміналах .....	28
2.2. Технологічний процес обслуговування пасажирів в транспортно- пересадочному терміналі .....	31
2.3. Структура математичної моделі функціонування транспортно-пересадочного терміналу.....	41
2.4. Математична модель функціонування транспортно-пересадочного терміналу.....	45
2.5. Висновки за другим розділом.....	53
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТРАНСПОРТНО- ПЕРЕСАДОЧНОГО ТЕРМІНАЛУ .....	54

3.1. Експериментальні дослідження функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	54
3.2. Математичне моделювання функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	60
3.3. Аналіз результатів дослідження ефективності функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	65
3.4. Обґрунтування параметрів сталого функціонування транспортно-пересадочного терміналу.....	68
3.5. Висновки за третім розділом.....	69
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ПРАКТИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ, ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	71
4.1. Методика оцінки ефективності функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	71
4.2. Розрахунок показників ефективності функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	72
4.3. Розробка практичних рекомендацій функціонування транспортно-пересадочного терміналу .....	73
4.4. Висновки за четвертим розділом.....	75
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78

## ВСТУП

Стан транспортної інфраструктури малих і великих міст визначає якість середовища проживання їх жителів, ефективність функціонування та розвитку економічного потенціалу територій. Ключовим елементом транспортної інфраструктури, де взаємодіють приміський та міський пасажирський транспорт, є транспортно-пересадочний термінал (ТПТ). Проблема транспортної інфраструктури в усьому світі, вкрай загострилися в останні 20 років у зв'язку з неухильно зростаючим рівнем автомобілізації населення, зростанням попиту на пасажирські перевезення, активним будівництвом великих об'єктів за межами міста, що вимагає відповідного забезпечення транспортною системою. Неминучі наслідки цих факторів, це не тільки зниження безпеки, ефективності функціонування регіонів, але і збільшення транспортної втоми, погіршення якості життя населення.

Аналіз існуючих ТПТ показує, що такі транспортні вузли не відповідають сучасним вимогам щодо забезпечення комфорту, безпеки і швидкої пересадки з приміського виду транспорту на міський. Сформовані планувальні рішення транспортних шляхів не відповідають дедалі зростаючого обсягу пасажиропотоків. Забезпечення комфортності і мінімізації часу при пересадках пасажирів залежить від ряду факторів, таких як: схема вузлів взаємодіючих видів транспорту (метрополітен, залізничний, автомобільний), інженерно-будівельне облаштування пішохідних шляхів, сходів, входів-виходів і інших елементів, зручна і інтуїтивно зрозуміла система навігації в пересадочному терміналі. Тож, формування стратегії функціонування пасажирського пересадочного терміналу необхідно проводити за умовами забезпечення максимально комфортними умовами пересадки пасажирів з одного виду транспорту на інший та одночасним дотриманням всіх технологічних вимог до функціонування систем обслуговування пасажирів.

Критерієм оцінки якості роботи ТПТ є рівень якості транспортного обслуговування та значення показників експлуатаційної діяльності транспортних

підприємств. Якість транспортного обслуговування населення міста характеризується, перш за все, тривалістю очікування пасажирів на зупиночних пунктах прибуття рухомого складу, часом поїздки та комфортабельністю умов перебування в рухомому складі. Експлуатаційними показниками роботи ТПТ, пов'язаними з якістю транспортного обслуговування, є: регулярність, інтервал руху, час оборотного рейсу. Однак вплив загального середовища функціонування приміського та міського пасажирського транспорту призводить до виникнення збоїв процесу перевезення пасажирів і, як наслідок, до дестабілізації процесу обслуговування пасажирів і відповідно до зниження якості транспортного обслуговування населення.

Витрати часу на пересування зростають по мірі збільшення тривалості очікування, викликаного запізненням або у випадку не відповідності фактичній кількості рухомого складу до необхідної кількості.

Порушення пасажирських перевезень, а також погіршення якості надання транспортної послуги, призводять до зниження значень техніко-економічних показників діяльності ТПТ приміського пасажирського транспорту: скорочення обсягу пасажирських перевезень; пасажирообороту; розміру вартості за проїзд; величини продуктивного пробігу; збільшення непродуктивних експлуатаційних витрат і, відповідно, собівартості перевезення.

Виходячи з вищенаведеного, виникає необхідність забезпечення ефективності процесу обслуговування пасажирів в транспортно-пересадочних терміналах де взаємодіють приміський пасажирський транспорт та міський пасажирський транспорт.

Мета дослідження: підвищення ефективності взаємодії приміського і міського пасажирського транспорту при обслуговуванні пасажирів у транспортному пересадочному терміналі.

Об'єктом дослідження є процес взаємодії пасажирського автомобільного транспорту у транспортному пересадочному терміналі з міським пасажирським транспортом.



Предметом дослідження є підвищення ефективності функціонування пасажирського терміналу приміського обслуговування Харківського району шляхом оптимізації структури терміналу на обраних маршрутах приміського та міського сполучення.

Робоча гіпотеза: між показниками ефективного функціонування транспортного пересадочного терміналу і рівнем якості транспортного обслуговування пасажирів існують залежності, які дозволять визначити шляхи скорочення часу пересадок з приміського на міський транспорт при одночасному скороченні витрат в роботі пересадочних вузлів.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Визначено параметри технологічного процесу обслуговування пасажирів в транспортно-пересадочному терміналі. До таких параметрів, які визначають ефективність функціонування, належать: подача транспортних засобів (ТЗ) для посадки пасажирів, посадка-висадка пасажирів, маневрування ТЗ та міжрейсові простой. Доведено, що базовими характеристиками технологічного процесу виступають: час рейсу, час переміщення пасажирів через транспортно-пересадочний термінал (ТПТ), тривалість очікування ТЗ в ТПТ, загальний час простою ТЗ в ТПТ, загальний час пересадки пасажирів.

2. Для розробки математичної моделі функціонування транспортно-пересадочного терміналу обґрунтовано обмеження до параметрів. До таких обмежень відносяться умови забезпечення відповідного рівня пропускну здатності зупиночних пунктів ТПТ наявним їх ресурсним можливостям та умови забезпечення балансу кількості транспортних засобів на маршрутах та їх умовам роботи за маршрутами.

3. Розроблено математичну модель функціонування транспортно-пересадочного терміналу. Модель враховує структуру елементів всіх складових їх взаємозв'язків, процедуру опису ресурсних та сервісних параметрів. В якості ресурсних параметрів у моделі використовуються показники рівня потоку обслуговування транспортних засобів і пасажирів у зупиночних пунктах ТПТ, параметри роботи маршрутів приміського та міського сполучення, характеристики стану зупиночних пунктів. Представлена модель дозволяє визначити абсолютні величини параметрів функціонування ТПТ при яких забезпечуються умови реалізації визначених напрямів його ефективного функціонування та сталого розвитку.

4. На основі проведених досліджень обґрунтовано необхідна кількість автобусів для ефективного функціонування ТПТ «ст. м. Холодна Гора». Встановлено, що кількість автобусів змінюється ступінчато: на відрізку 0-4,5 хв. – 6 автобусів, на відрізку 5-11,5 хв. – 7 автобусів, на відрізку 12-15 хв. – 8 автобусів.

Пробіг на маршруті теж має ступінчатий характер зміни: на відрізку 0-8,5 хв. – 274 км., на відрізку 9-12,5 хв. – 289 км., на відрізку 12,5-15 хв. – 304 км. Такий характер пояснюється тим, що для компенсації додаткового часу простою в ТПТ в умовах наявного попиту потрібне залучення додаткових автобусів.

5. Доведено, що тривалість смуги суміщення повинна складати 4,5 хв. при цьому час між прибуттям приміського маршруту та відправленням міських маршрутів повинен дорівнювати 0. За таких умов досягається мінімізація загального часу пересадок пасажирів в зоні ТПТ та відповідність системі обмеження. Параметри взаємодії транспорту в ТПТ у цьому випадку будуть наступні: тривалість смуги суміщення – 4,5 хв., час відхилення – 0 хв., загальний час пересадки на досліджуваних маршрутах в ТПТ – 43,55 год., потрібна кількість автобусів – 6 од., загальний пробіг на приміському маршруті – 274 км., потік обслуговування в зоні ТПТ – 70 авт/год.

6. За запропонованою методикою оцінки економічної ефективності визначений економічний ефект від впровадження запропонованих заходів щодо підвищення ефективності взаємодії розглянутих маршрутів в межах ТПТ. Ефект отриманий внаслідок зміни параметрів транспортного обслуговування пасажирів в ТПТ формується за рахунок скорочення витрат часу пасажирів на пересадку і відноситься до соціального ефекту. На основі трансформації соціального ефекту в фінансовий результат визначено, що річний економічний ефект від зниження витрат часу пасажирами на пересадку склав 312124 грн.