

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА**

(повне найменування вищого навчального закладу)

ФАКУЛЬТЕТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ І ЛОГІСТИКИ

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

КАФЕДРА ТРАНСПОРТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І ЛОГІСТИКИ

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи

Магістр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: «Підвищення ефективності перевезень при затримках транспортного потоку»

Виконав: студент 6 курсу, групи 62ТТм
спеціальності 275 Транспортні технології
(шифр і назва спеціальності)

Доценко Л.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

Горяїнов О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Градиський Ю.О.

(прізвище та ініціали)

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА

(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення Факультет технологічних систем і логістики
Кафедра, циклова комісія Кафедра транспортних технологій і логістики
Освітньо-кваліфікаційний рівень Магістр
Спеціальність 275 «Транспортні технології»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ТТЛ

Войтов В.А.

(підпис)

(прізвище, ім'я, по батькові)

" _____ " _____ 20 ____ року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Доценко Лілії Володимирівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: “ Підвищення ефективності перевезень при затримках транспортного потоку ”.

Керівник кваліфікаційної роботи: Горяїнов Олексій Миколайович, к.т.н., доц.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом вищого навчального закладу від " ____ " ____ 20__ року № ____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи _____

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи: результати переддипломної практики, експерименту та статистичної інформації.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Розділ 1. Огляд літературних джерел за напрямом досліджень. Розділ 2. Теоретичні дослідження підвищення ефективності перевезень при скупченні на дорогах транспортних засобів. Розділ 3. Програма і методика експериментальних досліджень. Розділ 4. Результати експериментальних досліджень.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень): Альбом графічного матеріалу у вигляді презентації.

6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи.

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Примітка
1.	Огляд літературних джерел за напрямом досліджень.	02.09.2020	
2.	Теоретичні дослідження за напрямом.	16.10.2020	
3.	Програма і методика експериментальних досліджень.	02.11.2020	
4.	Результати експериментальних досліджень.	25.11.2020	
5.	Оформлення пояснювальної записки та альбому графічного матеріалу.	10.12.2020	

Студент

(підпис)

Доценко Л.В.

(прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)

Горяїнов О.М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, 5 розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі відображено актуальність підвищення ефективності перевезень при скупченні на дорогах транспортних засобів. Визначені мета, завдання, методи дослідження, наукова новизна й практична цінність отриманих результатів.

У першому розділі розглянуто аналіз існуючих методик оцінки затримок транспортного потоку на вулично-дорожньої мережі, були виявлені залежності інтенсивності і швидкості транспортного потоку від різних факторів.

У другому розділі роботи проведено аналіз дослідження ризикових ситуацій, виділено об'єкти ризику, визначено концепції ризику, визначена гранична величина транспортної затримки.

Третій розділ присвячений розробці програми і методики експериментальних досліджень. Визначено ділянку схеми вулично-дорожньої мережі м. Харкова для експериментального дослідження. Сформована середня швидкість транспортного потоку в пікові години будніх і вихідних днів на перегонах в межах обстежених перетинів.

У четвертому розділі наведені результати експериментальних досліджень, перевірена адекватність використовуваних теоретичних передумов.

У п'ятому розділі наведена оцінка економічного ефекту від проведеного дослідження та надані рекомендації щодо впровадження теоретичних засад.

ЗАТОР, ТЕОРІЯ РИЗИКУ, ВУЛИЧНО – ДОРОЖНЯ МЕРЕЖА, ІНТЕРВАЛІВ РУХУ, ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК, ЧАС РУХУ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ОЦІНКИ ЗАТРИМОК ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ НА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ	9
1.1 Аналіз впливу різних факторів на швидкість, інтенсивність і щільність транспортного потоку	9
1.1.1. Вплив різних факторів на швидкість транспортного потоку	9
1.1.2. Вплив різних факторів на інтенсивність транспортного потоку	13
1.1.3. Вплив різних факторів на щільність транспортного потоку	16
1.1.4. Взаємозв'язок між параметрами транспортного потоку.....	16
1.2. Аналіз різних факторів, що впливають на затримки транспортного потоку.....	17
1.3. Аналіз існуючих методів організації дорожнього руху, спрямованих на мінімізацію затримок транспортного потоку.....	24
1.4. Висновки до першого розділу.....	30
РОЗДІЛ 2. МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ З УРАХУВАННЯМ РИЗИКУ ВИНИКНЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ ЗАТОРІВ.....	32
2.1 Теорія ризику в технічних системах	32
2.2. Концепції аналізу ризику.....	34
2.3. Види і задачі аналізу ризику.....	36
2.4. Методи аналізу ризику.....	40
2.5. Оцінка затримок транспортного потоку з використанням теорії ризиків	42
2.6. Оцінка різних факторів, що впливають на транспортні затримки і затори з точки зору теорії ризику	50
2.7. Висновки до другого розділу	54
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФАКТИЧНИЙ ЗАТРИМОК НА ВУЛИЧНО-ДОРОЖНІЙ МЕРЕЖІ МІСТА	56
3.1 Визначення необхідного числа вимірювань	57
3.2. Методика оцінки параметрів транспортного потоку	60
3.2.1. Методика оцінки інтенсивності руху транспортного потоку	60
3.2.2. Методика оцінки середньої швидкості руху транспортного потоку ..	65
3.3. Методика оцінки параметрів вулично-дорожньої мережі	66
3.3.1. Методика оцінки ширини проїзної частини	66

	6
3.3.2. Метод оцінки режиму роботи світлофорних об'єктів.....	70
3.4. Методика оцінки фактичних затримок на вулично-дорожньої мережі..	72
3.5 Висновки до третього розділу.....	75
РОЗДІЛ 4. ОЦІНКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ПО ЗАТРИМКАМ ТРАНСПОРТНОГО ПОТОКУ	77
4.1 Статистична обробка експериментальних даних.....	77
4.2 Аналіз залежності, отриманої на основі експериментальних даних	81
4.3. Оцінка параметрів рівняння регресії.....	83
4.4. Перевірка гіпотез щодо коефіцієнтів рівняння регресії	84
4.5. Результат оцінки експериментальних даних	88
4.6 Висновки до четвертого розділу.....	93
РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ПРОВЕДЕНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ І РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ.....	95
5.1. Методика визначення економічного збитку від затримок транспортного потоку на вулично-дорожньої мережі.....	95
5.2. Аналіз економічного ефекту від впровадження моделі ризику виникнення транспортного затору на регульованих перехрестях.....	97
5.3 Висновки до п'ятого розділу.....	107
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	110
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	111

ВСТУП

Актуальність дослідження. За останні роки спостерігається різке зростання автомобільного транспорту.

Постійно збільшуються щільність і інтенсивність транспортного потоку (ТП). З ростом числа автомобілів більш помітно проявляються і негативні риси автомобілізації, найбільш значущою з яких є значне зниження швидкості ТП на вулично-дорожньої мережі (ВДМ) через транспортних затримок. На транспортні затримки і затори впливає безліч факторів - ширина проїжджої частини, режим роботи світлофорних об'єктів, наявність автомобілів, що припарковані по краях проїжджої частини, географічне розташування вулиць, дорожньо-транспортні пригоди (ДТП), психологічний стан водія, рівень його професійної підготовки і безліч інших. Серед них одне з найважливіших місць займають ефективна ширина проїжджої частини і режим роботи світлофорних об'єктів.

Результатом транспортних затримок є значної шкоди для економіки, виражений у несвоєчасній доставці пасажирів і вантажів до місця призначення, неефективне використання ресурсів ТЗ, екологічний збиток навколишньому середовищу.

На основі американської класифікації Highway Capacity Manual 2010 (HCM 2010), визначено, що величина транспортної затримки для регульованих перетинів, яка характеризується, як транспортний затор > 80 с. (Для нерегульованих перехресть > 50 с.).

Сам транспортний затор може утворитися на будь-якій ділянці ВДМ міста (на перегоні, регульованому і нерегульованому перехресті). На сьогоднішній день є безліч методик по оцінці транспортних затримок. Однак при аналізі існуючих методик було виявлено, що не в повній мірі вивчено питання прогнозування транспортних заторів. У центральній частині міст, де основна частина перетинів на найбільш завантажених дорогах є регульованою, то розробка моделі оцінки ймовірності виникнення затору на регульованих перехрестях з використанням теорії ризику представляється своєчасною і актуальною.

Ступінь дослідження проблеми. Дана проблема, стає актуальною в сучасному світі, з різних сторін розглядалася в роботах наукових і освітніх

установах в багатьох країнах. Ними розроблені способи організації дорожнього руху та методики оцінки виникнення транспортного затору, проте поглиблених досліджень з оцінки ймовірності виникнення транспортного затору на основі теорії ризику і з категорії ділянок ВДМ з урахуванням цієї ймовірності не виявлено.

Мета досліджень. Удосконалення управління перевізним процесом з урахуванням категорії ВДМ міста на основі моделі ризику виникнення транспортного затору.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі **завдання**:

1. Провести аналіз існуючих методів оцінки затримок на регульованих перехрестях.
2. Розробити теоретичну модель оцінки виникнення затору на регульованих перехрестях з використанням теорії ризику.
3. Отримати залежності величини ризику виникнення транспортного затору від інтенсивності, швидкості та щільності.
4. На основі теоретичних і експериментальних досліджень обґрунтувати категорії ділянок ВДМ за ступенем ризику виникнення транспортного затору на регульованих перехрестях з урахуванням швидкісних інтервалів руху.
5. Оцінити економічну ефективність результатів дослідження.

Об'єкт досліджень. Підвищення ефективності перевезень при затримках транспортного потоку на ВДМ міста.

Предмет досліджень. Процес зміни ризику транспортного затору від параметрів транспортного потоку.

Загальна методологія досліджень. При проведенні теоретичних досліджень використані методи теорії ймовірності та математичної статистики, методи математичного моделювання та оптимізації параметрів ТП.

Для експериментальної оцінки інтенсивності руху ТП і його затримок на регульованих перехрестях проводилися натурні дослідження з використанням загальноприйнятих методик і обладнання.