

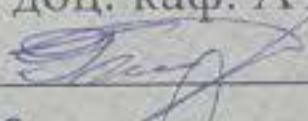
Міністерство освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

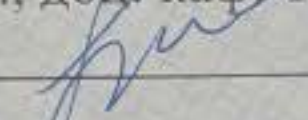
Бакалаврська дипломна робота

на тему:

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО
ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»
В РАНКОВИЙ ЧАС

Виконав: студент 2 курсу, групи 1ТТ22мс
спеціальності
275 – Транспортні технології (на
автомобільному транспорті) за
спеціалізацією 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)
Цибрійчук В.А. 

Керівник: к.т.н., доц. каф. АТМ
Галушак О.О. 
« 19 » 06 2024 р.

Рецензент: к.т.н., доц. каф. АТМ
Сухоруков. 
« 14 » 06 2024 р.

Робота допускається до захисту
Завідувач кафедри АТМ
к.т.н., доцент Цимбал С.В. 
« 14 » 06 2024 р.

Вінниця ВНТУ - 2024 року

з Міністерства освіти і науки України
Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Галузь знань – 27 Транспорт

Спеціальність 275 – «Транспортні технології (за видами)»

Спеціалізація 275.03 – «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітньо-професійна програма – «Транспортні технології на автомобільному транспорті»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри АТМ

к.т.н., доцент Цимбал С.В.

«10» 04 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Цибрійчук Валентин Андрійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Організація доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час»,

керівник роботи Галушак Олександр Олександрович, к.т.н., доцент каф. АТМ,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «11» 03 2024 року №80

2. Строк подання студентом роботи 10.06.2024

3. Вихідні дані до роботи: Транспортні засоби, які здійснюють перевезення – автобуси КП «Вінницька транспортна компанія»; час посадки пасажирів: 12 с; час висадки пасажирів в трамвайному, тролейбусному депо та автотранспортному парку: 2 хв.; кількість зупинок для посадки пасажирів: 24 зупинки; кількість зупинок для висадки пасажирів: 3 зупинки; час прибуття до останнього місця висадки пасажирів (автотранспортний парк): 5:40; середня експлуатаційна швидкість $V = 25$ км/год.

4. Зміст текстової частини роботи

4.1 Перевезення населення міським пасажирським транспортом

4.2 Аналіз організації побудови маршруту для перевезення працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

4.3 Розв'язання транспортної задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час

4.4 Охорона праці

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з зазначенням назви слайдів)
- 5.1 Перевезеннях населення міським пасажирським транспортом
- 5.2 Заходи обмеження шкідливого впливу транспорту в містах
- 5.3 Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»
- 5.4 Рухомий склад автобусного парку КП «Вінницька транспортна компанія»
- 5.5 Методика побудови розвізного маршруту
- 5.6 Розв'язання транспортної задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час
- 5.7 Умова поставленої задачі
- 5.8 Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду
- 5.9 Пошук оптимального варіанту розв'язку транспортної задачі
- 5.10 Висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	виконання прийняв
1-3	Галушак О.О., к.т.н., доцент каф. АТМ		
4	Віштак І.В., к.т.н., доцент каф. БЖДПБ		

7. Дата видачі завдання 10.04.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Перевезеннях населення міським пасажирським транспортом	06.05-15.05.2024	
2	Аналіз організації побудови маршруту для перевезення працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»	13.05-22.05.2024	
3	Розв'язання транспортної задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час	23.05-02.06.2024	
4	Виконання розділу «Охорона праці». Рубіжний контроль №2	27.05-02.06.2024	
5	Перевірка роботи на плагіат		
6	Оформлення текстових документацій та ілюстративних матеріалів	03.06-05.06.2024 06.06-09.06.2024	 
7	Попередній захист БДР		
8	Допуск завідувача кафедри до захисту БДР	10.06-11.06.2024	
9	Рецензування БДР	13.06-14.06.2024	
10	Захист БДР	13.06-14.06.2024 17.06-19.06.2024	 

Студент


(підпис)

Цибрійчук В. А.

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська робота складається з чотирьох основних розділів, містить 60 сторінки тексту, 4 таблиць та 9 рисунків.

В першому розділі проведено дослідження проблем перевезення населення міським пасажирським транспортом, розглянуто види міського транспорту, організацію перевезень, руху транспорту та його безпеки.

Другий розділ присвячено аналізу організації побудови маршруту для перевезення працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія». Проведено опис загальної характеристики комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».

В третьому розділі розв'язана транспортна задача доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час. Обрано раціональний рухомий склад.

Четвертий розділ присвячено питанням охорони праці.

Ключова слова: перевезення, маршрут, автобус, громадський транспорт, транспортна компанія.

ABSTRACT

The bachelor thesis consists of four main sections, contains 60 pages of text, 4 tables and 9 figures.

In the first chapter, a study of the problems of population transportation by city passenger transport was conducted; types of urban transport are considered; organization of transportation, traffic and its safety.

The second section is devoted to the analysis of the organization of the construction of a route for the transportation of employees of the utility company "Vinnytsia Transport Company". The description of the general characteristics of the utility company "Vinnytsia Transport Company" was carried out.

In the third section, the transport task of delivering employees of the utility company "Vinnytsia Transport Company" in the morning is solved. A rational rolling stock is chosen.

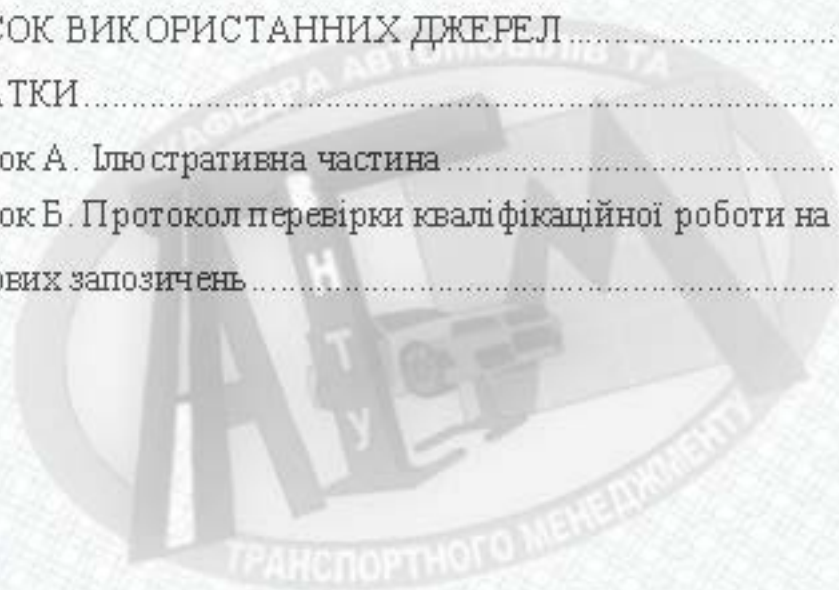
The fourth chapter is devoted to issues of labor protection.

Keywords: transportation, route, bus, public transport, transport company.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
1 ПЕРЕВЕЗЕННЯХ НАСЕЛЕННЯ МІСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ.....	5
1.1 Проблеми перевезень у містах.....	5
1.2 Види міського транспорту.....	7
1.3 Автобусний транспорт.....	10
1.4 Принципи вибору та розміщення пунктів і комплексів обслуговування.....	11
1.5 Зберігання й ремонт рухомого складу.....	12
1.6 Організація перевезень, руху транспорту та його безпеки.....	13
1.7 Проектування транспортної мережі.....	16
1.8 Перспективні види транспорту.....	19
1.9 Аналіз моделей міського автобусного сполучення.....	22
2 АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОБУДОВИ МАРШРУТУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ».....	29
2.1 Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».....	289
2.2 Показники якості, безпеки та екологічності перевезень пасажирів.....	32
2.3 Положення щодо часу роботи та відпочинку водіїв.....	39
2.4 Методика побудови маршруту.....	40
2.5 Висновки до розділу 2.....	44
3 РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» В РАНКОВИЙ ЧАС.....	45
3.1 Умова поставленої задачі.....	45
3.2 Пошук оптимального варіанту розв'язку транспортної задачі.....	49
3.3 Висновки до розділу 3.....	53

4 ОХОРОНА ПРАЦІ	54
4.1 Аналіз умов праці	54
4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця	55
4.3 Санітарно-гігієнічні заходи	56
4.4 Техніка безпеки	58
4.5 Пожежна безпека	60
4.6 Висновки	60
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАННИХ ДЖЕРЕЛ	62
ДОДАТКИ	64
Додаток А. Ілюстративна частина	65
Додаток Б. Протокол перевірки кваліфікаційної роботи на наявність текстових запозичень	76



ВСТУП

Міські пасажирські перевезення є важливим елементом сучасної інфраструктури великих міст. Вони забезпечують ефективне і зручне переміщення пасажирів, знижують навантаження на транспортну мережу та сприяють зменшенню шкідливих викидів в атмосферу.

До міських пасажирських перевезень належать різні види транспорту, такі як автобуси, тролейбуси, трамваї, метро та міські електрички. Кожен вид транспорту має свої переваги та недоліки, які впливають на вибір мешканців. В умовах зростання населення і урбанізації, питання оптимізації міських пасажирських перевезень стає дедалі актуальнішим. Ефективне управління транспортною системою, використання новітніх технологій та впровадження екологічно чистих транспортних засобів є ключовими аспектами для забезпечення комфортного та безпечного пересування у місті.

Метою бакалаврської дипломної роботи є визначення оптимального маршруту для вчасної доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в трамвайне, тролейбусне депо та автобусний парк.

Для досягнення мети даної бакалаврської дипломної роботи необхідно розв'язати такі задачі:

- розглянути процес перевезення населення міським пасажирським транспортом;
- проаналізувати організацію побудови маршруту для перевезення працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»;
- розв'язати транспортну задачу доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час;
- розробити питання, пов'язані з охороною праці на підприємстві.

1 ПЕРЕВЕЗЕННЯХ НАСЕЛЕННЯ МІСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ

1.1 Проблеми перевезень у містах

Серед проблем міської транспортної системи можна виділити чотири основні групи, що впливають на її функціонування (рис.1.1).

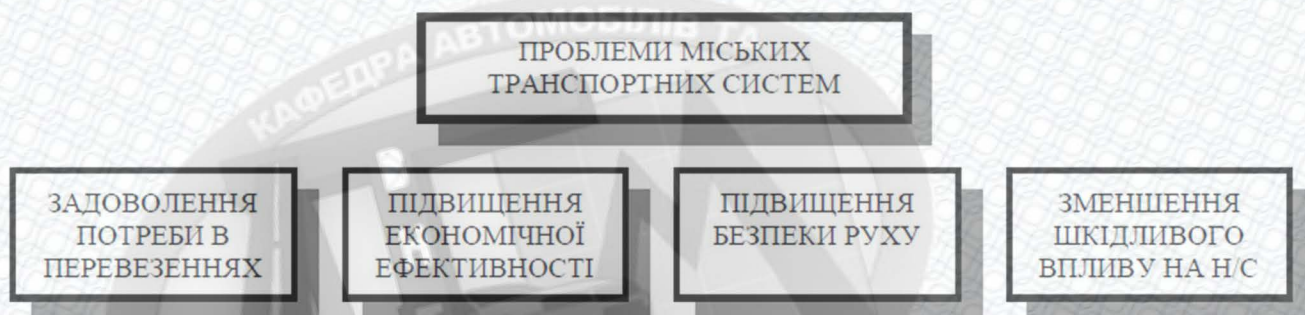


Рисунок 1.1 – Основні групи проблем міських транспортних систем

До проблем перевезень належать усі питання, пов'язані із забезпеченням дорожнього руху та організацією транспортного обслуговування.

Економічна ефективність охоплює питання оптимізації витрат (часових або фінансових) на пересування, експлуатацію та розвиток інфраструктури.

Безпека руху забезпечується містобудівними та технічними заходами, а також технічними характеристиками рухомого складу, що використовується для перевезень.

Зменшення шкідливого впливу на навколишнє середовище включає питання технічного характеру (зниження викидів, рівня шуму та вібрацій) та містобудівного рівня (зменшення та перерозподіл транспортних потоків).

Загалом, вирішення проблем перевезень передбачає:

- усунення затримок у доставці;
- зменшення втрат часу на обмін вантажами і пасажирями між різними видами транспорту;

- забезпечення необхідного рівня обслуговування.

Підвищення економічної ефективності включає:

- вирішення проблем першої групи;
- впровадження розвиненої системи технічного обслуговування;
- заміну старого парку новими видами рухомого складу з кращими характеристиками.

Для підвищення безпеки руху необхідно:

- збільшити пропускну спроможність вулично-дорожньої мережі міста;
- покращити стан дорожнього покриття;
- забезпечити розподіл пасажирських та транспортних потоків (площинний і вертикальний);
- впровадити гнучку систему безпеки учасників дорожнього руху;
- регулювати дорожній рух;
- застосовувати більш досконалу техніку з надійнішими характеристиками.

Зменшенню шкідливого впливу на навколишнє середовище сприятиме вирішення кожної з перших трьох груп проблем.

Загалом, транспорт негативно впливає на якість навколишнього середовища. Транспорт споживає більше кисню, ніж регенерують рослини, а транспортний шум перевищує промисловий. Кількість загиблих від ДТП у світовому масштабі сягає десятків тисяч, більшість з яких припадає на міста.

У пошуках шляхів захисту від шкідливого впливу транспорту спеціалісти застосовують різні заходи. Їх можна поділити на наступні групи (рис.1.2).

Дослідження показали, що при перевезенні лише 30 пасажирів автобусом, рівень викидів буде у 3-3,5 рази меншим порівняно з перевезенням такої ж кількості пасажирів легковими автомобілями. Використання нейтралізаторів газового палива та нетоксичних детонаторів дозволить за 10 років зменшити викиди від автотранспорту більш ніж у 20 разів. Вміст CO у вихлопних газах дизельного

двигуна в 10-15 разів нижчий, ніж у карбюраторного двигуна, а рівень канцерогенних речовин - на 2-3 порядки менший.

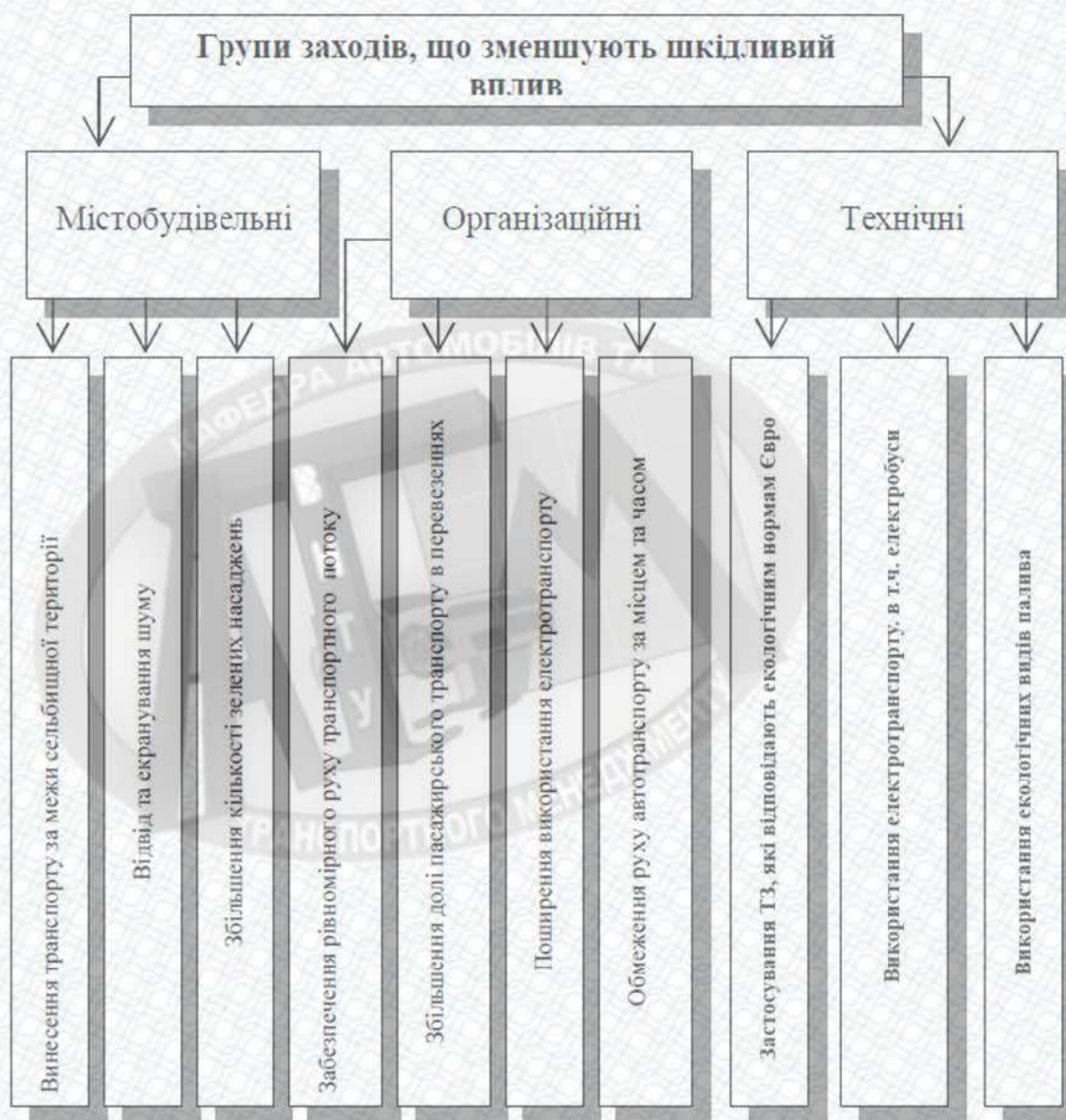


Рисунок 1.2 – Заходи обмеження шкідливого впливу транспорту в містах

1.2 Види міського транспорту

Економічно активне населення міст формує основний пасажирський попит на транспортні послуги. Ця група складає абсолютну більшість учасників руху, іноді перевищуючи дві третини від загального обсягу руху. З іншого боку, попит

на вантажні перевезення формують підприємства та заклади обслуговування, що визначає два основні види руху:

- рух населення (пішохідний, індивідуальний та громадський транспорт);
- вантажний рух (сировина, паливо, готова продукція).

Для задоволення потреб населення у пересуванні використовується міський пасажирський транспорт. Основними видами міського пасажирського транспорту є метрополітен, автобус, тролейбус, трамвай та залізничний електричний транспорт. Також існують інші види транспорту, такі як автомобілі, вертольоти, монорейковий транспорт, фунікулери, канатні дороги та конвеєрний транспорт.

Метрополітен - це позавуличний електричний транспорт, що забезпечує швидке, безпечне та комфортабельне сполучення з високою провізною здатністю, яка може досягати 40-50 тисяч пасажирів на годину в одному напрямку. Проте, метрополітен є найдорожчим видом транспорту за капіталовкладеннями і його будують лише у найбільших містах з населенням понад 1 мільйон жителів.

Трамвай - це вуличний рейковий транспорт з провізною здатністю 12-15 тисяч пасажирів на годину. Він економічний за експлуатаційними витратами і екологічно чистий, але має низьку маневреність, що може викликати затори. Трамвай залишається основним видом пасажирського транспорту в промислових зонах великих міст.

Тролейбус - це безрейковий вид транспорту з енергозабезпеченням від підвісної контактної мережі. Його провізна спроможність складає 8-9 тисяч пасажирів на годину. Тролейбуси дешеві в експлуатації, екологічно чисті та надійні, але спорудження контактної мережі потребує витрат і обмежує маневреність рухомого складу.

Автобус - це безрейковий вуличний транспорт з автономним енергопостачанням, що має високу маневровість і не потребує спорудження спеціальних пристроїв. Провізна здатність автобусів - 9-10 тисяч пасажирів на годину. Вони забезпечують можливість легкої зміни маршрутної мережі та організації маршрутів у нових районах. Проте автобуси мають невелику провізну

здатність, високу собівартість, забруднюють повітря відпрацьованими газами та споживають багато палива.

Таксі - це транспорт, що використовується для екстрених поїздки та під час перерви в роботі громадського транспорту. Таксі забезпечує невеликий потік пасажирів цілодобово. Середня дальність поїздки в межах міста складає 3-8 км.

Роль громадського транспорту

Розвиток міст призвів до того, що індивідуальний легковий автомобіль, покликаний бути ефективним засобом пересування, став однією з головних причин, що перешкоджають нормальному функціонуванню міста і шкодять навколишньому середовищу. Це проявляється у виникненні заторів, зростанні рівня шуму і забруднення повітря, зниженні швидкості руху, збільшенні енерговитрат та зростанні кількості ДТП.

Сьогодні, в умовах масової автомобілізації, роль громадського транспорту кардинально змінюється. Він стає важливим чинником поліпшення екологічної ситуації, зниження рівня заторів і ДТП, економії енергоресурсів та зменшення витрат на дорожньо-транспортне будівництво. Ефективно функціонуюча система громадського транспорту зменшує потребу у використанні індивідуальних автомобілів.

Для того, щоб стати конкурентоспроможним з індивідуальним автомобілем, громадський транспорт повинен пройти процес докорінного вдосконалення, заснований на новітніх досягненнях науки і техніки. Світовий досвід показує, що сфера громадського транспорту є однією з тих галузей економіки, де найшвидше впроваджуються інноваційні технології.

Необхідність обмежити рух індивідуальних автомобілів в окремих районах міст привела до появи інноваційних технологій, що контролюють перебування транспортного засобу в певній зоні вулично-дорожньої мережі. Прикладом такого рішення є система платного в'їзду індивідуальних автомобілів у центральну частину Лондона, яка знизилася рівень заторів і забруднення довкілля, підвищила швидкість руху транспорту та регулярність руху автобусів.

1.3 Автобусний транспорт

Автобусний транспорт є найбільш поширеним видом транспорту у світі, завдяки своїм численним перевагам, таким як:

Техніко-економічні: відносна дешевизна, простота в експлуатації, надійність.

Сервісні: маршрутна гнучкість, різноманітність вибору рухомого складу, зручність, доступність.

Автобусні сполучення класифікуються за чотирма ознаками:

Народногосподарське значення: державне, обласне, місцеве.

Види перевезень: міські, приміські, міжміські.

Види маршрутів: постійні, сезонні, звичайні, експресні, скорочені, спеціальні.

Найменування маршрутів: визначається назвою кінцевих станцій.

Автобусами називають пасажирські автомобілі з місткістю більше 8 пасажирів. Вони класифікуються за:

Призначенням: міські, місцеві сполучення, міжнародні, туристські.

Габаритною довжиною: особливо малі (до 5 м), малі (6-7,5 м), середні (8-9,5 м), великі (10,5-12 м), особливо великі (понад 12,5 м).

Місткістю: особливо малі (маршрутні таксі, 8-15 пасажирів), малі (20-40 пасажирів), середні (45-65 пасажирів), великі (70-100 пасажирів).

Автобусні перевезення обслуговуються комплексами споруд, які включають:

- Транспортну зону: ізольована від основної проїзної частини.
- Посадкову зону: забезпечує очікування пасажирів.
- Зону обслуговування: надає послуги пасажирам.

Автовокзали і автостанції обслуговують міжміські та приміські перевезення відповідно. Автобусні зупинки обладнуються для зручності пасажирів і розташовуються з урахуванням безпеки та зручності.

Основні параметри автобусів включають:

- Місткість: від 9 до 155 пасажирів.
- Довжина: від 5,5 до 18 метрів.

- Швидкість: від 70 до 100 км/год.

Планування салону повинне забезпечувати зручність і безпеку пасажирів.

1.4 Принципи вибору та розміщення пунктів і комплексів обслуговування

Для обслуговування автобусних перевезень використовуються спеціальні комплекси споруд. Важливо, щоб більший за розміром комплекс включав усі елементи меншого. Основні зони, які необхідні при проектуванні та експлуатації автобусних сполучень, включають:

Транспортна зона – повністю або частково ізольована від основної проїжджої частини, призначена виключно для зупинки автобусів.

Посадкова зона – забезпечує короткочасне перебування пасажирів під час очікування, посадки та виходу з автобуса. Рекомендується обладнувати її пероном з напівзакритим або закритим майданчиком, хоча в Україні частіше зустрічаються відкриті перони.

Зона обслуговування – призначена для надання різних послуг пасажиром: від продажу квитків до супутніх товарів та закладів харчування.

Автобусні станції та автовокзали можуть включати й інші додаткові зони.

Автовокзали, автостанції та зупиночні пункти є комплексами для обслуговування автобусних перевезень.

Автовокзали призначені для обслуговування міжміських пасажирських перевезень і розраховані на тривале перебування пасажирів, забезпечуючи їм відпочинок, харчування, користування міським транспортом тощо.

Автостанції можуть бути транзитні та кінцеві, призначені для обслуговування приміських перевезень та рідше міжміських, і розраховані на менш тривале перебування пасажирів.

Автовокзали розміщуються у великих та крупних містах, а автостанції – у середніх та малих містах (з населенням понад 50 тис. та понад 10 тис. чол. відповідно), іноді – у великих селах. Нормативні рекомендації передбачають

розміщення автовокзалів та автостанцій на виходах міських автомобільних магістралей та доріг. Бажано також поєднувати автобусні та залізничні вокзали.

Автобусна зупинка – це спеціально відведене місце для посадки та висадки пасажирів автобусів. Зупинки служать для короткочасного очікування, посадки та висадки пасажирів, які починають, закінчують або пересаджуються з одного маршруту на інший.

Зупинки можуть бути обладнані:

- лавками;
- урнами для сміття;
- графіками руху, номерами маршрутів і розкладом;
- навісами або іншими спорудами для захисту від дощу та вітру;
- пунктами продажу квитків;
- магазинами;
- туалетами.

У містах зупинки розташовують на відстані 400—600 м одна від одної, за винятком багаторівневих транспортних розв'язок та швидкісних магістралей, де відстань може бути 800—1000 м. Якщо пасажиропотоки дуже великі, відстань між зупинками може бути зменшена до 150—200 м.

При виборі місця розташування зупинки важливо забезпечити безпеку пішоходів і пасажирів. Не рекомендується розміщувати зупинки на ухилах понад 40%. Доцільно розміщувати зупинки після перехресть та за пішохідними переходами. У разі відсутності окремої смуги руху громадського транспорту, зупинки слід обладнувати "карманами" з довжиною відгону по 15 м з кожної сторони.

1.5 Зберігання й ремонт рухомого складу

Автобусний парк – це огорожена територія, що включає комплекс будівель і споруд, призначених для зберігання, технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу. Парки бувають двох типів: експлуатаційні (огляд,

зберігання, техобслуговування і поточний ремонт) та експлуатаційно-ремонтні (додатково виконують всі види капітального ремонту).

До складу автобусного парку входять:

- гаражі для рухомого складу;
- гаражі і склади для господарсько-технічних служб;
- майданчики для відкритого зберігання машин;
- майстерні;
- адміністративні та побутові будівлі (окремі або поєднані);
- будівлі прохідної й охорони;
- очисні споруди;
- додаткові будівлі й приміщення (котельня, кузня, малярний і

столярний цехи).

Планування автопарку повинне відповідати:

- пожежним вимогам (розриви і під'їзди);
- технологічним особливостям парку;
- вимогам компактності (уникнення холостих пробігів і зайвого

транспортування матеріалів);

- санітарно-технічним і екологічним вимогам (зонування, вертикальна й інженерна підготовка території);

- достатньому рівню благоустрою території (озеленення, майданчики для відпочинку тощо).

1.6 Організація перевезень, руху транспорту та його безпеки

Проектування міських транспортних систем базується на даних звітно-статистичних відомостей, опитувань, транспортно-соціологічних та натурних обстежень, що відображають їх поточний стан, а також на інформації про розвиток міста відповідно до його генерального плану.

Методика обстежень відіграє важливу роль у зборі інформації, забезпечуючи достовірні, систематичні та своєчасні дані. Такі матеріали дозволяють визначити

динаміку, тенденції та закономірності змін окремих показників, що сприяє правильним висновкам і прогнозам для якісного транспортного обслуговування.

Вихідну інформацію можна поділити на три категорії:

Основні параметри міста: характеристики міських шляхів сполучення, міського, позаміського та зовнішнього транспорту.

Рухливість населення і пасажиропотоки.

Просторові зміни транспортних та пішохідних потоків у місті.

Основні параметри міста охоплюють дані про сучасний стан міста та плановані зміни. Сюди входять розташування житлових комплексів, промислових зон, засобів міжміського та зовнішнього транспорту, чисельність та структура населення, час роботи підприємств і закладів.

Характеристика міських шляхів сполучення включає класифікацію вулично-дорожньої мережі, дані про щільність, коефіцієнт непрямолінійності, пропускну спроможність мережі та параметри профілів.

Характеристики міського транспорту охоплюють інформацію про виробничу базу, технічний стан, маршрутну схему та організацію дорожнього руху.

Рухливість населення і пасажиропотоки відображають соціальну сутність переміщень населення, виявляючи напрямки та кількість поїздок.

Третя категорія інформації містить дані про інтенсивність та склад транспортних і пішохідних потоків, що використовується для планування та вибору параметрів магістральних вулиць і доріг.

Обстеження пасажиропотоків

Ці обстеження проводяться для виявлення попиту населення на поїздки та оцінки якості роботи пасажирського транспорту. Вони поділяються на два основних типи:

Анкетні методи (не пов'язані з існуючою маршрутною схемою міського транспорту).

Натурні спостереження на діючих маршрутах, які включають талонний метод, табличний метод, метод за проданими квитками, бальний спосіб і автоматизовані методи.

Обстеження пасажиропотоків можуть бути вибірковими, періодичними (не менше одного разу на рік) та систематичними (моніторинг наповнення рухомих одиниць). Періодичні обстеження тривають три дні, охоплюючи передвихідний, вихідний та звичайний робочий день. Систематичні обстеження можуть проводитись як протягом усього дня, так і в найбільш завантажені години.

Анкетний метод включає опитування населення про характер і напрямки регулярних поїздок. Дані анкет допомагають зрозуміти пересування населення, але не відображають фактичних розмірів перевезень, тому використовуються для вирішення принципових питань щодо транспортних мереж.

Талонний метод полягає у видачі пасажиром талонів із позначенням пункту посадки, які відбираються при виході пасажирів. Метод дозволяє виявити потужність пасажиропотоку, середню довжину поїздки та пасажирооборот, але вимагає значних ресурсів і не завжди враховує всіх пасажирів.

Табличний метод застосовується для фіксації змін на маршруті, записуючи кількість пасажирів, що увійшли або вийшли на кожній зупинці.

Метод за проданими квитками дає часткові дані про кількість перевезених пасажирів, але не враховує пільговиків і пасажирів з проїзними квитками.

Бальний метод оцінює кількість пасажирів у рухомому складі за допомогою 5-бальної шкали наповнення салону. Він є простим і відносно дешевим, але не надає повних даних про напрямок і довжину поїздки пасажирів.

Автоматизовані методи використовуються у деяких країнах, дозволяючи швидко отримувати дані про потужність пасажиропотоків, але вимагають значних капітальних витрат.

Жоден з методів не надає всіх необхідних даних для організації руху міського транспорту, але кожен із них може бути використаний залежно від завдань.

Місця тяжіння та витрати часу на переміщення

Місцями тяжіння для міського населення є заводи, фабрики, установи, учбові заклади, підприємства торгівлі, заклади харчування тощо. Оптимальне розташування місць мешкання й тяжіння визначається їхньою досяжністю, з

нормативними витратами часу на переміщення 40 хвилин для великих міст і 30 хвилин для інших населених пунктів.

Транспортне обслуговування поділяється на комфортне (менше 30 хв.), задовільне (30-40 хв.) і дискомфортне (понад 40 хв.). Повні витрати часу на пересування включають прямі витрати, що залежать від відстані та швидкості, та накладні витрати, що залежать від досяжності зупинок і регулярності транспорту.

Співвідношення економічно активного населення, ємності місць праці та витрат часу на переміщення визначають трудові кореспонденції, які можуть бути отримані через переписи населення, обстеження, колективні анкети та аналітично-розрахункові методи.

Для зменшення витрат часу на перевезення слід передбачити організацію прискореного або швидкісного транспорту.

1.7 Проектування транспортної мережі

При проектуванні міської транспортної мережі важливе значення має правильне визначення розрахункових пасажирських потоків. Слід зауважити, що проектування мережі для нових міст істотно відрізняється від реконструкції та розвитку мережі існуючих міст.

У першому випадку мережа формується з урахуванням певних містоутворюючих факторів, містобудівних розрахунків, загальної планувальної схеми та нормативних вимог. У другому випадку вже сформована мережа удосконалюється на основі даних транспортно-соціальних досліджень. Відповідні зміни безумовно стосуються і пасажиропотоків.

Пасажиропотоки формуються під впливом наступних факторів:

- вулично-дорожня мережа міста;
- планувальна структура міста (розташування основних функціональних зон);
- пересування і мобільність населення.

Більшість цих факторів враховується у Генеральному плані міста. Пасажиропотік визначається загальною кількістю пасажирів, що одночасно рухаються у визначеному напрямку, і залежить від мобільності населення, яка, в свою чергу, залежить від їх пересувань.

Розрізняють трудові, ділові, культурно-побутові та пересування на навчання. Їх кількість визначається дослідженнями або розрахунками.

Культурно-побутові пересування населення поділяються на епізодичні та періодичні

Пересування можуть здійснюватися пішки або з використанням транспорту, тому розрізняють загальну та транспортну мобільність. Для визначення загальної мобільності необхідно знати загальну кількість переміщень, яка складається з трудових, ділових та культурно-побутових пересувань.

На перших двох стадіях формується система магістральних вулиць і доріг на основі довгострокового прогнозування.

Вимоги до транспортної мережі міста включають:

- забезпечення найкоротших напрямків між основними точками тяжіння;
- середній коефіцієнт непрямолінійності не повинен перевищувати 1,2;
- відсутність зон незадовільного транспортного обслуговування;
- щільність транспортної мережі повинна наближатись до щільності мережі магістральних вулиць та доріг;
- мережа повинна забезпечувати мінімальні витрати часу на переміщення.

Формуючи або реконструюючи транспортну мережу міста, слід враховувати розташування промислових зон, рівень автомобілізації, рівномірний розподіл соціально-культурних закладів та можливість використання залізничних смуг для пасажирських перевезень.

Основні вимоги до організації руху пасажирського транспорту:

- доступність зупинок для пасажирів;
- забезпечення необхідної провізної спроможності у години "пік";
- невеликі інтервали руху;
- регулярність руху;

- достатня швидкість перевезень;
- зменшення кількості пересадок;
- координація роботи всіх видів транспорту.

Крім того, найважливішою умовою роботи міського пасажирського транспорту є дотримання безпеки руху. Зупинки на маршрутах розташовують переважно на перетинах різних маршрутів та у місцях скупчення пасажирів. При розміщенні зупинки близько до перехрестя, перевагу має розташування зупинок після перехрестя, особливо для тролейбусів. Це обумовлено:

- виключенням можливості подвійної затримки транспортного засобу (під час висадки та посадки пасажирів і на червоний сигнал світлофора);
- підвищенням безпеки пішоходів.

Основні дані для складання графіку включають час обороту поїзда на маршруті та кількість поїздів на маршруті. Час обороту поїзда залежить від довжини маршруту, частоти розташування зупинок, кількості перетинів з транспортними і пішохідними потоками, обмежень швидкості, стану колії та рухомого складу, ускладнення руху на вулицях та інших факторів. До часу обороту включається також час для відпочинку водія.

Розклад руху

Пасажирські перевезення здійснюються за:

- постійними;
- тимчасовими;
- спеціальними маршрутами.

Постійні маршрути встановлюються в рамках маршрутних систем, що розвиваються та змінюються відповідно до обсягів і напрямків пасажирських потоків. Маршрутні системи узгоджуються з органами Державтоінспекції та затверджуються виконавчими органами міських рад. Тимчасові маршрути організовуються розпорядженням керівника підприємства міського електротранспорту за погодженням з органами Державтоінспекції та виконавчими органами міських рад при завчасному інформуванні населення. Спеціальні маршрути організовуються у разі виробничої необхідності та за договорами з

юридичними особами. Вони затверджуються наказом керівника підприємства міського електротранспорту за узгодженням з Державтоінспекцією і виконавчими органами міських рад.

1.8 Перспективні види транспорту

Підвісний та монорейковий транспорт

Підвісні канатні та монорейкові дороги призначені для перевезення вантажів та пасажирів в умовах складного рельєфу або при наявності важко прохідних природних чи штучних перешкод, а також у гірській місцевості. У сучасних містах вони прокладаються зазвичай над ярами, річками або житловими масивами і забезпечують транспортування на відносно невеликій відстані.

Вперше підвісні траси з'явилися в нашій країні в 70-х роках XIX століття, але найбільшого поширення вони набули в роки індустріалізації країни. Понад 300 км таких доріг було побудовано у 1922—1943 рр.

Канатна дорога – це транспортна установка для перевезення пасажирів у підвісних вагонах і кріслах між двома кінцевими станціями. Транспортування здійснюється за допомогою одного або двох натягнутих сталевих канатів, які рухаються за кільцевим або човниковим принципом.

Швидкість на канатних дорогах не перевищує 30 км/год, а провізна здатність складає 300—900 пас/год. За призначенням розрізняють канатні дороги вантажні, пасажирські та вантажопасажирські, а за конструктивним рішенням – двоканатні і одноканатні.

Підвісні канатні дороги включають кінцеві і проміжні станції, середню частину і вагонетки. Кінцеві та проміжні станції обладнуються приводами, натяжними пристроями та устаткуванням для забезпечення автоматичного і безпечного транспортування та евакуації пасажирів. Середня частина складається з несучих і тягових канатів, опор, підтримувачів та напрямних роликів.

Висота опор, зазвичай 10—15 м, повинна забезпечувати вільний рух інших видів транспорту. Наприклад, над залізницями просвіт повинен бути не менше 6,5 м, а над міськими магістралями – 4,5 м.

Монорейковий транспорт

Монорейкові дороги були запропоновані майже 180 років тому. Сучасна монорейкова дорога складається з залізобетонної або металевої балки, піднятої на естакаду, по якій рухаються електричні потяги. Монорейковий транспорт вважається одним з найбільш перспективних видів транспорту.

Існують навісні та підвісні монорейкові дороги. Навісні мають нижню точку опори і рухаються верхи на балці, тоді як підвісні підвішені зверху на візок, що опирається на балку.

Монорейкові дороги зазвичай мають електричну тягу, яка живиться від контактного проводу. Вони ефективні як зовнішній та приміський масовий транспорт, але також можуть застосовуватися для внутрішніх перевезень завдяки високій швидкості (70—125 км/год) та провізній здатності (40 тис. пас/год).

Перспективні розробки монорейкових доріг включають системи на магнітній подушці, які дозволяють потягам досягати швидкості 500 км/год.

Рейковий транспорт

Моторвагонні потяги – транспортні засоби, у яких тягова потужність розподілена по всій довжині. Вони мають збільшену корисну довжину состава (близько 200 м) і використовують двоповерхові вагони, що дозволяє значно збільшити (на 20%) місткість рухомого складу.

Комбіновані системи громадського рейкового транспорту, такі як "трамвай-потяг" (tram-train), дозволяють здійснювати перевезення пасажирів як по трамвайних, так і по залізничних коліях. Найбільшого поширення такі системи набули в Німеччині, Великій Британії, Бельгії та Франції.

Геліотransпорт

Геліотransпорт – це екологічно чистий транспорт, який використовує сонячні батареї як джерело енергії. Прикладами геліотransпорту є електромобілі, сонцемобілі та сонячні велосипеди.

Незважаючи на низький коефіцієнт корисної дії (10—12%), який значно нижчий за оптимальний (40—50%), сонячний транспорт продовжує розвиватися завдяки використанню надлегких матеріалів, аеродинамічних форм, економічних електродвигунів та легких акумуляторних батарей.

Перспективні розробки

Швидкісний пасажирський трубопровід – це мережа труб з прокладеними в них залізничними коліями, в яких рухаються герметичні капсули. Ці капсули перевозять пасажирів у повному вакуумі з високою швидкістю. Основні переваги – висока швидкість, безшумність, комфорт, екологічність та низька собівартість поїздки.

Персоналізована міська транзитна система – концепція транспорту майбутнього на сонячній енергії, що складається з індивідуальних транспортних "комірок" на двох пасажирів. Такі "комірки" забезпечують автономне пересування по місту і дозволяють зменшити накладні витрати часу пасажирів.

Літак "Double bubble" – новий тип фюзеляжу та двигунів на комбінованому паливі, який має значно менші витрати палива і потребує коротшої злітно-посадкової смуги. Ці літаки планується підняти в повітря до 2035 року.

Дирижаблі на сонячних батареях – повітряні транспортні засоби, які використовують сонячну енергію і мають велику вантажопідйомність. Вони можуть використовуватися для перевезення вантажів і пасажирів.

Індивідуальні льотні апарати – мініатюрні гелікоптери та ракетні ранці, які поки що не набули масового поширення, але мають великий потенціал для розвитку в майбутньому.

Космічний ліфт – концепція канату, один кінець якого приєднаний до Землі, а інший знаходиться на геосинхронізованій орбіті. Капсула з корисним вантажем пересувається уздовж канату до кінцевої станції, що дозволяє будувати великі космічні станції та пускові платформи для космічних кораблів.

1.9 Аналіз моделей міського автобусного сполучення

Транспортний процес міських автобусних перевезень залежить від досконалості маршрутної мережі міста (МММ) і стану організації та управління безпосереднім переміщенням нею задіяного рухомого складу. Критичний огляд деяких робіт [39] показав, що моделі міських пасажирських перевезень мають однакову організаційну структуру і складаються з моделей маршрутної мережі, транспортної мережі міста, пасажирських кореспонденцій та їх розподілу по маршрутах в місті. Переважно, математичне моделювання міських пасажирських перевезень здійснюється з метою прогнозування пасажиропотоків транспортною мережею міста (ТММ).

Поліпшенню організації та підвищенню ефективності використання автобусів присвячені наукові дослідження, результати яких представлені в багатьох роботах, проте вони мають часто принципово різні моделі перевізного процесу. На наш погляд, досить ґрунтовний аналіз різних моделей міських перевезень наведено в роботі [15, 28]. В результаті моделювання автор приходить до висновку, що найбільш виразних результатів моделювання перевезень пасажирів в місті можливо досягти на основі використання матриці міжрайонних кореспонденцій за допомогою анкетного методу. При цьому модель транспортної мережі повинна описуватись множиною зв'язків між суміжними мікрорайонами міста, а модель маршрутної мережі - множиною видів транспорту.

Маршрути міського транспорту, які зв'язують між собою мікрорайони міста, можуть бути представлені у вигляді двох ланцюжків, що описують прямий та зворотній напрямки. Недолік такого методу моделювання полягає в його складності та малій імовірності одержати потрібну інформацію за допомогою анкет. Значно меншій кількості розрахунків потребує модель, яка відома з роботи [40]. Автор пропонує перехід від міжрайонної матриці до матриці між зупинками і, виходячи з цього, будувати маршрутну та транспортну моделі. Недоліком такої моделі є те, що автор передбачає її побудову лише за маятниковими маршрутами. Крім цього, в умовах ринкових відносин можуть бути різними тарифи на

перевезення, чого не враховує така модель. При моделюванні маршрутної мережі іноді приймають гіпотезу поведінки пасажирів при виборі шляху сполучення [39]. Такий підхід неможливо визнати достатньо коректним, тому що в даному випадку мінімізація часу переміщення кожним пасажиром веде до загального мінімуму часу пересування в транспортному засобі. Подібна тотожність результатів індивідуальної та системної оптимізації можлива тільки в тому випадку, коли час руху на маршрутній мережі не залежить від величини потоків на маршрутах.

Пасажири, що прагнуть мінімізувати час пересування та його вартість, орієнтуються на реальні значення потоків та вартість проїзду і на основі цієї апіорної інформації обирають шлях переміщення. Процес вибору маршруту здійснюється усіма учасниками руху і веде до рівноважного потоку, що базується на принципі Вардроп. Згідно йому здатні до самоорганізації потоки прагнуть так розподілитися по маршрутній мережі, щоб досягти положення, в якому жоден пасажир не може зменшити витрати на свою поїздку в результаті зміни маршруту.

З принципу Вардроп витікає методологічно важливий висновок про те, що сукупність індивідуальних оптимумів не узгоджується з загальносистемною метою оптимізації транспортної роботи автобусів. Зараз існують три основні моделі потоку розподілу пасажирів: ентропійна, дискретного вибору та Вебера-Фехнера. Ентропійні моделі потребують знання внутрішньої структури і ґрунтуються на знанні ентропії системи [41].

В міських автобусних перевезеннях неможливо виділити знання всіх показників. Це основний недолік даної моделі, з причини якого цей метод в даний час не застосовується на практиці. Моделі дискретного вибору розглядають обирання шляху переміщення на підставі витрат часу пасажирами. Деякі моделі навіть передбачають корегування залежно від завантаженості альтернативних шляхів. Недоліком такого методу є відсутність залежності імовірності поїздки від її вартості. Результати ряду досліджень [41] підтверджують, що шлях пересування пасажирів не залежить від вартості поїздки.

Для умов ринкових відносин, за наявності конкуренції між різними формами власників транспортних засобів, а також різної комфортності і вартості поїздки,

такий метод моделювання просто неприйнятний. Моделі Вебера-Фехнера припускають різні за змістом показники оцінки, що є їх позитивною стороною. Негативною ознакою таких моделей є необхідність проведення регресійного аналізу значної кількості даних з метою визначення коефіцієнтів вагомості кожного показника. В роботі [42] для оцінки функціонування транспортної мережі прийнято декілька кількісних критеріїв, які дозволяють оптимізувати безпосередньо існуючу транспорту мережу в умовах заданої організації перевезень. Здійснений аналіз різних моделей щодо удосконалення міських пасажирських перевезень показує, що вони не мають комплексного системного підходу і не охоплюють багатьох факторів, які впливають на рівень організації перевезень [8]. Це пояснюється в першу чергу тим, що теоретичні розробки з питань удосконалення роботи автобусів у містах виконувались в умовах монополії держави на транспортні засоби та тарифи перевезень. Внаслідок сучасної жорсткої конкуренції між різними формами власності транспортних засобів існуючі моделі міських пасажирських перевезень не можуть бути використані без їх суттєвих змін. Крім цього, підвищувати рівень пасажирських міських перевезень за наявності економічної кризи та жорсткої конкуренції потрібно не єдиним шляхом оптимізації одного або декількох параметрів, але, в основному, комплексним удосконаленням усіх систем та параметрів, які впливають на транспортний процес. Особливістю поліпшення якості експлуатації автобусів в АТП державного та приватного секторів є необхідність його здійснення без суттєвих капітальних вкладень, що особливо відчутно в сучасний період.

Порівняння різних напрямів підвищення якості експлуатації автобусів у великих містах підтвердило, що застосовані методи досі ще не стали комплексною системою. Провідне місце серед них займають засоби удосконалення маршрутизації⁴³ перевезень. Їх аналіз показав, що вони поділяються на дві основні групи, а саме – проектування нових та корегування існуючих мереж. В тому та іншому випадках для оцінки маршрутної мережі приймається час на пересування пасажирів. Окрема частина наукових праць спрямована на раціональний розподіл рухомого складу по маршрутах. Автор роботи [43] виклав модель розподілу прямо

пропорційне до обсягу перевезень. В інших роботах [42] пропонують моделі розподілу рухомого складу між маршрутами пропорційне або відповідно значенню максимального пасажиропотоку, або обсягу транспортної роботи на маршрутах, а також прямо пропорційне часу очікування поїздки.

Відома модель зрівнювання ймовірностей відмови пасажирів у поїзді. Недолік усіх цих моделей полягає в суттєвій неточності, тому що вони містять багато припущень, які не піддаються кількісній оцінці. Не зважаючи на велику кількість методик розподілу рухомого складу на маршрутах, до цього часу з них ще не визначена найбільш ефективна методика, яка була б прийнятна для великих міст-конгломератів та до ринкових умов.

Важливою основою оптимальної організації роботи автобусів в мережі міста є точне визначення пасажиропотоку, його розподілу в просторі та часі. В свою чергу, від точності визначення пасажиропотоків залежить той достатній рівень організації роботи автобусів у містах та населених пунктах, на якому будуть забезпечені перевезення пасажирів в просторі та часі із заданою комфортністю та мінімальними витратами на перевезення одного пасажирів.

Безпосередньо організація роботи автобусів на маршрутах полягає у таких заходах як вибір оптимальних форм руху та відповідного їм типу рухомого складу, його розподілу на маршрутах по годинах доби, оперативне переміщення транспортних засобів з одного на інший маршрут, складання гнучкого розкладу руху. Ряд авторів [42] оцінюють організацію роботи транспорту кількома категоріями. Основними з них є витрати часу на пересування, безпека руху (кількість ДТП), комфорт поза транспортними засобами в часі та просторі, а також безпосередньо в транспортних засобах.

Категорія витрат часу на пересування пасажирів є кількісною і може бути охарактеризована одним критерієм, а точніше відношенням загального для міста середнього часу на пересування до фактичного часу пересування

Категорію безпеки руху або кількість ДТП пропонували оцінювати питомими показниками за кількістю випадків з смертельними випадками та тяжкими пораненнями. Решта категорій не піддається кількісному визначенню.

Отже і такий підхід до оцінки рівня перевезень не є достатнім, а крім того, він не пов'язаний з економічними показниками. Для організації перевезень велике значення мають дані про тенденцію змін обсягів перевезень та середньої дальності поїздки на окремих маршрутах і відомості про закономірність їх коливання. Формування пасажиропотоків це складне соціально-економічне явище з всебічними кількісними зв'язками, які залежать від конкретних умов розташування маршрутів. Пасажиропотоки, як і усі економічні явища, змінюються в часі та просторі і тому бувають представлені у вигляді трьох компонентів: еволюції дії, періодичної зміни явища, випадкового коливання [39, 42]. Виходячи з цього, дані про величини характеристик пасажиропотоків є інтервальними (враховані дані) та моментними (дані обстежень пасажиропотоків) рядами. Тому автором [41] визначена еволюція пасажиропотоків як відношення чисельних характеристик пасажиропотоків у звітному та базовому періодах відповідно (у відсотках).

В роботі [42] закономірності зміни пасажиропотоків запропоновано описувати за допомогою рівняння тренду – аналітичного вирівнювання. Для знаходження параметрів аналітичних функцій вирішуються відповідні системи нормативних рівнянь. Недоліком цього методу є неточність та складність розрахунків. На пасажирському маршрутному транспорті розрізняють дві основні форми сполучення: звичайну та комбіновану. Звичайна форма - це рух автобусів на маршруті з умовою їх зупинки на усіх зупинкових пунктах, а комбінована форма – є поєднанням звичайної форми з швидкісною, експресною чи скороченою.

Визначення комбінованої форми руху полягає у дослідженні розподілу пасажиропотоків та пасажирообміну зупинкових пунктів і пошуках такого їх розподілу, який виправдовує з економічної точки зору встановлення різних форм руху. Ці форми руху були відомі давно, але реалізувати їх було можливо лише за допомогою карт огранного методу, недолік якого полягає у великій трудомісткості 45 та неточності.

Ряд авторів спробували здійснити метод реалізації цих форм сполучення на електронно-обчислювальних машинах (ЕОМ) [2, 6]. Зміст цих методик полягає у перебиранні усіх можливих форм та їх поєднання. В ролі критерію автори

використовували підвищення якості транспортного обслуговування без збільшення собівартості перевезень. Основним недоліком цих робіт були великі витрати на підготовчі і розрахункові роботи та складність методики, через що цей метод в АТП ніколи не використовувався. В даний час відомі і інші методики для встановлення різних форм руху автобусів на маршрутах, проте в них критерієм приймається час на пересування пасажирів без урахування собівартості. Звичайно, що в умовах економічної кризи такий підхід не може поширитися на практиці.

Автор роботи [30] запропонував для вибору форм руху принцип максимізації пасажиропотоку на маршруті. Недоліком такого методу є велика неточність, бо вона допускає спрощені процедури визначення пасажиропотоків. Відомо, що пасажиропотоки не є сталою величиною. Вони увесь час замінюються в просторі та часі і залежать від великої кількості факторів впливу (дня тижня, пори року, географічного стану міста, соціального та економічного становища населення, погоди, часу дня і т.п.).

В зв'язку з переходом АТП до роботи в умовах ринку з жорсткою конкуренцією між різними формами власності розглянуті методики, а також попередні нормативні та довідкові видання не відповідають, в значній мірі, вимогам часу через те, що в них не враховані економічні та соціальні фактори нових економічних відносин. Актуальні питання, тісно пов'язані з впливом різних обставин на сучасний стан автомобільних перевезень в Україні, поставлені у ряді наукових публікацій останніх років [30, 44].

При визначенні напрямів досліджень в даній роботі приймалися до уваги недостатньо враховані у попередніх розробках такі суттєво специфічні, об'єктивні особливості, якими визначаються автобусні перевезення у великих містах-конгломератах. При цьому слід підкреслити важливе значення комплексного підходу до їх вивчення. Для цього відповідним новим критерієм організації автобусного сполучення бажано охопити більш значну кількість діючих кількісних та якісних чинників. До них відносяться такі як наявність великої довжини найбільш навантажених пасажирами маршрутів, години "пік" на них, нерівномірне розміщення зупинок, складність дотримання погодинних графіків руху автобусів і

контролю на маршруті, а також поява нових складових витрат на перевезення. Для даного дослідження доцільно скористатися сучасними основами теорії логістики [45] та їх застосуванням до вирішення транспортних задач. Як наприклад, в літературних джерелах [46] наведено досвід застосування існуючих програм JIT (just-in-time), що використовуються багатьма зарубіжними підприємствами для оптимального вибору транспортних фірм, залучених до регулярних перевезень, пов'язаних з поставками сировини, комплектуючих виробів та вивозу готової продукції споживачам. Зважений вибір, здійснений за критеріями цих програм, покращував транспортне обслуговування і задовольняв підвищені вимоги стандартів щодо його надійності. При цьому вносилися корективи відносно збільшення, а частіше скорочення загальної кількості залучених транспортних фірм або їх заміни. Що стосується транспортних витрат, то вони знизилися у одній третини обстежених підприємств, а у решти - двох третин (майже порівну) або не змінилися або зросли. Разом з цим більшість з них визначили, що загальні логістичні витрати можна скорочувати зменшенням складських запасів і витрат на управління ними та завдяки зростаючій продуктивності.

Таким чином, найвагоміші фінансові переваги нерідко виявляються саме від нетранспортної сфери. На цій підставі недостатньо розглядати транспортні витрати тільки під кутом зору їх скорочення, бо ця міра іноді має негативний вплив на роботу усієї транспортної системи. Враховуючи вищесказане, при удосконаленні міських автобусних перевезень разом із зниженням загальних витрат АТП, доцільно дослідити ефективність інших організаційних засобів. Зокрема, потребують аналізу та підвищення рівня функціонування ряд головних напрямів діяльності автотранспортних підприємств.

2 АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ПОВУДОВИ МАРШРУТУ ДЛЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»

2.1 Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

Вінницька транспортна компанія – це провідне комунальне підприємство у сфері громадського транспорту міста Вінниця. Вінницька транспортна компанія забезпечує надійне та якісне перевезення пасажирів тролейбусами, трамваями та автобусами, обслуговуючи більшу частину транспортних маршрутів міста.

Вінницька транспортна компанія була заснована в середині 20-го століття і з того часу постійно вдосконалюється. Особливого розвитку компанія досягла на початку 21-го століття завдяки впровадженню сучасних технологій та оновленню рухомого складу. У 2014 році муніципальний автобусний парк було виокремлено в окремий підрозділ КП «Вінницька транспортна компанія», який розташувався за адресою: м. Вінниця, вул. Сабарівське шосе, 19.

Основні види діяльності:

1. Тролейбусні перевезення: Вінницька транспортна компанія експлуатує сучасний парк тролейбусів, Середній вік тролейбусного парку – один з найнижчих в Україні.

2. Трамвайні перевезення: Вінниця відома своїми швейцарськими трамваями, що були передані місту з Цюриха. Вони забезпечують швидке і комфортне пересування пасажирів по основних артеріях міста.

3. Автобусні перевезення: Компанія експлуатує сучасні автобуси, які забезпечують перевезення пасажирів у віддалені райони міста та передмістя. Перелік муніципальних автобусів, які експлуатуються в компанії наведено в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Перелік автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

Держ. номер	Марка, модель автобуса	Вид палива
1	2	3
01-93	Богдан А70130	дизельне
01-94	Богдан А70130	дизельне
01-95	Богдан А70130	дизельне
01-96	Богдан А70130	дизельне
06-52	Богдан А70110	дизельне
06-54	Богдан А70110	дизельне
06-63	Богдан А70110	дизельне
06-65	Богдан А70110	дизельне
06-67	Богдан А70110	дизельне
06-70	Богдан А70110	дизельне
06-71	Богдан А70110	дизельне
06-72	Богдан А70110	дизельне
06-73	Богдан А70110	дизельне
06-76	Богдан А70110	дизельне
05-01	Богдан А70132	дизельне
05-02	Богдан А70132	дизельне
05-03	Богдан А70132	дизельне
05-04	Богдан А70132	дизельне
05-08	Богдан А70132	дизельне
05-11	Богдан А70132	дизельне
05-16	Богдан А70132	дизельне
05-17	Богдан А70132	дизельне
05-18	Богдан А70132	дизельне
05-19	Богдан А70132	дизельне
05-20	Богдан А70132	дизельне
05-21	Богдан А70132	дизельне
05-27	Богдан А70132	дизельне
05-28	Богдан А70132	дизельне
05-33	Богдан А70132	дизельне
05-35	Богдан А70132	дизельне
05-36	Богдан А70132	дизельне
05-38	Богдан А70132	дизельне
05-39	Богдан А70132	дизельне
05-40	Богдан А70132	дизельне

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
05-42	Богдан А70132	дизельне
05-43	Богдан А70132	дизельне
05-44	Богдан А70132	дизельне
05-45	Богдан А70132	дизельне
05-46	Богдан А70132	дизельне
05-47	Богдан А70132	дизельне
05-48	Богдан А70132	дизельне
05-49	Богдан А70132	дизельне
06-68	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
06-74	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
06-79	ЛАЗ-А183 D1	дизельне
01-02	VDL CITEA LLE 120.225	дизельне
01-03	VDL CITEA LLE 120.225	дизельне
05-94	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
07-45	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
11-68	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
11-69	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
12-69	ATAMAN (ISUZU) A092G6	стиснений природний газ (дизельний опалювач)
01-68	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-78	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-79	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
01-81	Otokar Kent C CNG	стиснений природний газ
37-69	Skywell 225	електрика

Вінницька транспортна компанія володіє розвиненою інфраструктурою, включаючи депо, ремонтні бази та сучасні диспетчерські центри. Вінницька транспортна компанія активно впроваджує електронні системи контролю та управління, що дозволяє підвищувати ефективність роботи та покращувати якість обслуговування пасажирів.

Компанія постійно дбає про екологію міста, впроваджуючи екологічно чисті види транспорту та знижуючи викиди шкідливих речовин. Понад 95% автобусів

Вінницької транспортної компанії відповідають екологічним нормам Євро-5 або Євро 6. Експлуатується один електробус.

Вінницька транспортна компанія також забезпечує доступність транспорту для маломобільних груп населення та надає пільги для соціально незахищених верств населення. Всі автобуси обладнані площадками для перевезення пасажирів з обмеженими можливостями на візочках.

Вінницька транспортна компанія планує продовжувати оновлення рухомого складу, впровадження новітніх технологій та підвищення комфорту для пасажирів. Протягом останнього року було придбано 3 автобуси. Одним з ключових напрямків розвитку є збільшення частки електротранспорту у загальному транспортному потоці міста.

Завдяки злагодженій роботі колективу та підтримці місцевої влади, Вінницька транспортна компанія залишається надійним і ефективним оператором громадського транспорту, що робить значний внесок у розвиток інфраструктури міста.

2.2 Показники якості, безпеки та екологічності перевезень пасажирів

При наданні транспортних послуг все більше загострюється увага на якості обслуговування пасажирів. У процесі забезпечення перевезень населенню враховуються різні показники якості, які гарантують задоволення пасажирів. До таких показників [4] належать:

- витрати часу пасажирів на пересування;
- коефіцієнт наповнення рухомого складу;
- регулярність руху;
- тяжкість ДТП, у випадку їх скоєння.

Під підвищенням якості перевезень пасажирів розуміють комплекс заходів, спрямованих на скорочення часу, який населення витрачає на переміщення, а також поліпшення комфорту поїздки.

Одним з найважливіших критеріїв оцінки якості транспортного обслуговування населення є загальні часові витрати, що пов'язані з переміщенням від початкової точки до кінцевої. Цей критерій включає такі показники, як швидкість пересування, щільність транспортної мережі, кількість транспортних засобів на лінії і т.д.

Загальні витрати часу пасажиром складаються з кількох складових. Перший - це витрати часу на підхід до зупинки або станції, які можуть включати прогулянку, їзду на велосипеді або автомобілі, або користування іншими видами транспорту до місця, звідки відправляється транспортний засіб.

Друга складова - час очікування пасажиром транспортного засобу. Це може включати час, який пасажир проводить на зупинці або на станції, очікуючи прибуття транспортного засобу. Третя складова - час, який пасажир витрачає на посадку в транспортний засіб. Це охоплює час, необхідний для входу до транспортного засобу, придбання квитка або проходження контролю. Четверта складова - час переміщення в транспортному засобі. Це включає час, який пасажир проводить у транспортному засобі, рухаючись від початкового пункту до кінцевого пункту. Остання складова - час підходу пасажиром до кінцевого пункту, який може включати прогулянку або пересідання на інший вид транспорту для досягнення кінцевої точки своєї подорожі.

Комфортабельність поїздки дуже часто оцінюється коефіцієнтом наповнення транспортного засобу (γ).

Одним із важливих критеріїв транспортного обслуговування населення є також регулярність руху транспортних засобів, що впливає на тривалість очікування пасажиром транспортного засобу. Як зазначено в роботі [6] рейси автобусів можна вважати регулярними, якщо коефіцієнт варіації знаходиться в межах $\pm 0,2 \cdot \sigma / t_{\text{ср}}$, де $t_{\text{ср}}$ - середній інтервал руху між транспортними засобами. Рейси з відхиленнями, що перевищують ці значення, вважаються нерегулярними. Таким чином, для перевізника дуже важливо стежити за розкладом руху транспортних засобів.

В роботі [6] пропонується оцінювати якість транспортного обслуговування населення за допомогою коефіцієнта якості k_x , який являє собою відношення розрахункових витрат часу на пересування $t_{\text{пер, роз}}$ при заданих умовах до розрахункових витрат часу на пересування в реальних умовах $t_{\text{пер, реал}}$:

$$k_x = \frac{t_{\text{пер, роз}}}{t_{\text{пер, реал}}}, \quad (2.1)$$

Оцінювати якість транспортного обслуговування пасажирів також можна за допомогою коефіцієнту K_n , який представляє собою середньоарифметичну величину:

$$K_n = \frac{\sum_i K_i \cdot P_i}{\sum_i P_i}, \quad (2.2)$$

де K_i - показник якості;

P_i - відносний статистична вага різних показників.

Дана методика дозволяє враховувати різні фактори, при оцінці якості перевезень. Наприклад: «наповнення автобусів»; «витрати часу пасажирів на поїздки»; «тип автобуса на маршруті»; «регулярність руху автобусів»; «обслуговування пасажирів на автовокзалі». Однак, характерним її недоліком є громіздкість, так як доводиться визначати відносну статистичну вагу показників за допомогою таблиць, складених на основі анкетних обстежень.

Якість роботи маршрутних таксі можна оцінювати за наступними показниками:

- коефіцієнт наповнення;
- коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;
- коефіцієнт використання часу в наряді;
- інтенсивність руху;
- швидкість сполучення;

- коефіцієнт регулярності;
- інтервал руху автомобілів;
- коефіцієнт ефективності витрат;
- показник ефективності обслуговування;
- узагальнений показник якості роботи маршрутних таксі.

Розрізняють наступні параметри оцінки якості перевезень:

- надійність – це перевезення пасажирів від точки відправлення до точки призначення за графіком (час поїздки);
- безпека - свобода від небезпек, пених ризиків пересування в громадському транспорті;
- комфортність - фізичне середовище, в якій надається транспортна послуга з точки зору зручності поїздки;
- доступність - частота руху громадського транспорту;
- ввічливість - поведінка надавача транспортних послуг, люб'язність, коректність і контактність обслуговуючого персоналу;
- комунікабельність - здатність доступного спілкування системи громадського транспорту;
- взаєморозуміння - вивчення постачальником транспортних послуг, інтересів пасажирів, знання і облік їх вимог при формуванні роботи транспорту.

В даному випадку пропонується вимірювати і оцінювати параметри якості, а також звести до мінімуму розбіжності між фактичними і плановими параметрами якості. Тому, можна використовувати різні методи оцінок (метод експертних оцінок, статистичний метод, і т.п.). Основною складністю даного методу є те, що більшість параметрів якості неможливо виміряти кількісно, тобто отримати об'єктивну оцінку.

В роботі [6] відзначається, що ефективність транспортного обслуговування потрібно оцінювати за ступінню рівномірності інтервалів руху громадського транспорту. При цьому не враховується умова, що жоден з учасників надання транспортних послуг не зацікавлений в дотриманні рівномірного інтервалу руху.

При оцінці пасажирських перевезень враховуються:

- затрати на перевезення пасажирів при обмеженні часу їх пересування;
- мінімізація часу пересування при обмеженні витрат;
- психофізіологічний критерій.

Для представлення більш повної картини про перевізний процес доцільно враховувати й інші фактори, що впливають на покращення мінімізації часу пересування, таких як: очікуваний пасажиропотік, транспортна рухливість населення, безперервність перевізного процесу, приналежність пасажирів до тієї чи іншої соціальної групи, розподіл пасажиропотоку між різними маршрутами, час, що витрачається проїзд, вартість проїзду і т.п.

Ефективне прогнозування пасажирообороту та знання транспортної рухливості населення дозволяє раціонально розподілити перевезення між різними видами транспорту, вірно визначити потребу в рухомому складі, покращити транспортне обслуговування населення і т.п.

Якість перевезень пасажирів напряду залежить від їх безпеки, яка являється одним з основних експлуатаційних властивостей транспортного засобу, так як від неї безпосередньо залежить і життя, і здоров'я пасажирів, збереження рухомого складу та багажу, час пасажирів у дорозі, гарантія прибуття пасажирів в точку призначення. Безпека є комплексним показником, який визначається конструктивними якостями транспортного засобу (стійкістю, надійністю механізмів управління, гальмівні властивості і т.д.) і, як правило, поділяється на активну, пасивну і екологічну безпеку. Всі перераховані вище види безпеки дозволяють відповідно знижувати ймовірність виникнення дорожньо-транспортної пригоди (ДТП), знижувати тяжкість наслідків ДТП і надавати можливість швидко ліквідувати ДТП.

Для оцінки безпеки руху на перехрестях можливо застосовувати метод, який базується на використанні даних статистики ДТП. Даний метод полягає в тому, що кожна з конфліктних сторін на перехресті представляє для руху тим більшу небезпеку, чим більша в цій точці інтенсивність потоків, що пересікаються.

Небезпека кожної конфліктної точки q_i становить:

$$q_i = \frac{K_i \cdot M_i \cdot N_i \cdot 25 \cdot 10^{-7}}{K_p}, \quad (2.3)$$

де K_i – відносна аварійність конфліктної точки;

M_i, N_i – інтенсивності потоків, що пересікаються в конфліктній точці, авт/доб;

K_p – коефіцієнт річної нерівномірності руху.

Таким чином, загальна небезпека G :

$$G = \sum_{i=1}^n q_i \quad (2.4)$$

де n – кількість конфліктних точок.

Рівень безпеки руху на перехрестях зазвичай оцінюють показником аварійності K_a :

$$K_a = \frac{G \cdot K_p \cdot 10^7}{25 \cdot (M_s + N_s)} \quad (2.5)$$

де M_s, N_s – інтенсивності руху на перехресних дорогах, авт/доб;

Дана методика дозволяє врахувати вплив різних факторів, але недоліком є дуже об'ємні розрахунки.

Найбільш поширеною є методика аналізу конфліктних точок [6], тобто тих місць, де на одному рівні перетинаються траєкторії руху транспортних засобів або транспортних засобів і пішоходів, а також там, де відбувається розгалуження або поєднання транспортних потоків.

Складність m (умовна небезпека) будь-якого пересічення визначається:

$$m = n_0 + 3 \cdot n_c + 5n_n, \quad (2.6)$$

де n_0, n_c, n_n – число точок розгалуження, поєднання і перетину, відповідно.

Прийнято вважати вузол (перехрестя) малої складності (простим) при $m < 40$, середньої складності при $m = 40 \dots 80$, складним при $m = 80 \dots 150$ і дуже складним при $m > 150$.

Таким чином, виникає можливість оцінювати потенційну небезпеку тих чи інших ділянок вулично-дорожньої мережі (ВДМ) за кількістю конфліктних точок.

Використовуючи запропоновану технологію, можна оцінювати ступінь небезпеки всього маршруту.

Питанням екологічності пасажирських перевезень також приділено багато уваги [7, 8]. Роботи спрямовані на розробку методики квотування числа транспортних засобів, з урахуванням екологічної складової.

У цій роботі передбачається, що інтенсивність викиду токсичних речовин транспортного потоку буде складатися з інтенсивностей викидів токсичних речовин від транспортних засобів потоку, оснащених ДВЗ: індивідуальних автомобілів (Q_u), маршрутних таксі (Q_m) і автобусів (Q_a).

При цьому сумарна інтенсивність викидів токсичних речовин від транспортного потоку з двигунами внутрішнього згоряння, не повинна перевищувати максимально допустимого значення:

$$Q_u + Q_m + Q_a \leq Q_{\text{доп}} \quad (2.7)$$

де $Q_{\text{доп}}$ – максимально допустиме значення викидів токсичних речовин.

Після цього, знаючи довжину екологічно небезпечної ділянки магістралі, можна перерахувати рекомендовану кількість транспортних одиниць, що знаходяться в русі.

Недоліком даного підходу є те, що розглядається лише одна конкретна ділянка магістралі, а не маршрут в цілому. Крім того відсутня залежність впливу технічного стану транспортного засобу та дорожніх умов на витрату палива, а, отже, і на викиди шкідливих речовин. Всі викиди шкідливих речовин беруться в розмірності г/км. Це справедливо з точки зору оцінки екологічної ситуації в місті, проте при цьому не враховується кількість перевезених пасажирів, що не дозволяє порівнювати екологічні характеристики транспортних засобів різного класу за

кількістю викидів шкідливих речовин, що припадають на одного перевезеного пасажирів на одиницю транспортної роботи.

Таким чином, при оцінці якості перевезень пасажирів, необхідно, крім усього іншого, враховувати складність і небезпеку маршруту, що залежить від інтенсивності руху та безпосередньо від організації дорожнього руху, а також фактори, що впливають на витрату палива і викиди шкідливих речовин.

2.3 Положення щодо часу роботи та відпочинку водіїв

Протягом робочого часу водій зобов'язується сумлінно виконувати свої обов'язки, які визначені трудовим договором та внутрішнім трудовим розпорядком. Як і для інших працівників, нормальний час роботи водіїв не може перевищувати сорока годин на тиждень. При роботі водія шість днів на тиждень, його час роботи не має перевищувати сім годин щоденно. А тривалість роботи в день перед вихідними не більше п'яти годин. Якщо режим роботи п'ятиденний, то тривалість щоденної роботи визначається трудовим порядком підприємства. Перед святковими та неробочими днями тривалість роботи водіїв має скорочуватись на одну годину при шестиденному та п'ятиденному режимі роботи.

Якщо водій працює в нічний час, тобто з десятої години вечора до шостої години ранку, то тривалість роботи скорочується на одну годину.

До часу роботи водія включається: змінний період керування, підготовчо-заклучний період, час простою (не з вини водія), час простою у пунктах навантаження та розвантаження або місцях посадки та висадки пасажирів, час проведення медичного огляду водія перед виїздом на маршрут та після повернення з нього, час робіт з усунення несправностей транспортного засобу на маршруті, час охорони транспортного засобу з вантажем або без нього під час стоянки на кінцевих пунктах при міжміських перевезеннях (якщо такі обов'язки передбачені трудовим договором), половину часу при роботі двох водіїв на транспортному засобі, обладнаному спальним місцем, на рейсах міжміського сполучення.

Якщо умови роботи не дозволяють встановити щоденну або щотижневу тривалість роботи, то допускається запровадження підсумованого обліку

тривалості робочого часу. В такому випадку нормальна тривалість роботи водія не має перевищувати десяти годин на день без урахування однієї години часу на перерву. Протягом тижня за таких умов роботи тривалість періоду керування не має бути більшою п'ятидесяти шести годин, а протягом двох тижнів – більше дев'яноста.

Тривалість робочого дня може збільшитись до дванадцяти годин, якщо протягом робочого часу наявні тривалі простої, очікування, які пов'язані із необхідністю водія доїхати до місця відпочинку, але не частіше ніж двічі на тиждень.

Графік змінності облікового періоду має бути доведено до відома водіїв не пізніше ніж за два тижня до початку облікового періоду.

В випадках, коли водії перевищують норму встановленого робочого часу, кажуть, що він працював понаднормово. Понаднормові роботи не мають перевищувати чотири години протягом двох днів поспіль або сто двадцять годин на рік.

Якщо не настає час щоденного відпочинку від керування протягом чотирьох з половиною годин, водій має право зробити перерву для відпочинку та харчування тривалістю не менше сорока п'яти хвилин. Ця перерва може бути замінена на дві тривалістю не менше п'ятнадцяти та тридцяти хвилин.

Час відпочинку водій може використовувати на свій розсуд. Тривалість відпочинку між змінами, тобто протягом двадцяти чотирьох годинного інтервалу, не має бути меншою одинадцяти послідовних годин. Якщо транспортним засобом керують два водії, то тривалість їх відпочинку повинна бути не меншою за дев'ять годин.

2.4 Методика побудови маршруту

Приймемо, що автобус має рухатись з початкового пункту А (автобусний парк) в усі інші Б, В, Е, З, К (точки очікування пасажирів).

Відома також відстань перевезення l_y між точками очікування пасажирів.

Для кожної пари точок $(X_1, \dots, X_n)$ необхідно визначити відстань перевезення l_y . Ця відстань повинна бути більше або дорівнювати нулю, тобто $l_y \geq 0$.

Потрібно знайти m замкнутих шляхів $l_1, l_2, \dots, l_m$ з єдиної загальної точки X_0 так, щоб виконувалася дана умова:

$$\sum_{i=1}^m l_i \rightarrow \min. \quad (2.21)$$

Здійснимо побудову найкоротшої мережі, для цього об'єднаємо всі пункти без замкнутих контурів («мінімальне дерево»).

Потім по кожній гілці мережі, починаючи з пункту найбільш віддаленого від початкового пункту А (вважаючи по найкоротшій єднальній мережі), групуємо пункти на маршрут з урахуванням кількості пасажирів і місткості автобусів. Найближчі до іншої гілки пункти групуємо разом з пунктами даної гілки.

Згрупувавши всі пункти по заданих маршрутах, здійснюємо перехід до II етапу розрахунків.

Для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів доставки кожного маршруту, побудуємо таблицю-матрицю (табл. 2.2), у якій по діагоналі розміщено точки очікування пасажирів, що включаються в маршрут, та початковий пункт А (автобусний парк), а у відповідних клітинках - найкоротші відстані між ними.

Таблиця 2.2 - Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів

№ стрічки	А	Г	9.4	9.0	11.4	10.6
1	Г	Б	2.2	4.2	6.6	7.6
2	9.4	2.2	В	3.6	4.3	6.4
3	9	4.2	3.6	Е	2.4	3.4
4	11.4	6.6	4.4	2.4	З	2
5	10.6	7.7	6.4	3.4	2	К
Σ	47.4	27.6	26	22.6	26.8	30

Початковий маршрут складається з трьох пунктів матриці, які мають найбільші розміри сум, показаних у рядку (47.4; 30.0; 27.6), тобто А; К; Б. Для додавання наступного пункту вибираємо той пункт, який має найбільшу суму, наприклад, З (сума 26,8), і вирішуємо, між якими пунктами його варто включати, тобто між А та К, К та Б або Б та А.

Щоб це вирішити, для кожної пари пунктів необхідно знайти розмір збільшення маршруту по формулі:

$$\Delta = C_{ki} + C_{ip} - C_{kp} \quad (2.22)$$

де C — відстань між пунктами доставки, км;

i — індекс пункту, що включається;

k — індекс першого пункту з пари;

p — індекс другого пункту з пари.

При включенні пункту З між першою парою пунктів А і К визначаємо розмір збільшення Δ_{AK} за умови, що $i = 3$; $k = A$; $p = K$.

Тоді

$$\Delta_{AK} = C_{A3} + C_{3K} - C_{AK}. \quad (2.23)$$

Підставляємо, значення з таблиці 1.2. Одержуємо, що $\Delta_{AK} = 11.4 + 2.0 - 10.6 = -2.8$ км. У такий же спосіб визначаємо збільшення Δ_{KB} (якщо пункт З включити між пунктами Б и А), км:

$$\Delta_{BA} = C_{B3} + C_{3A} - C_{AB} = 6.6 + 11.4 - 7 = 11.$$

$$\Delta_{KB} = C_{K3} + C_{3B} - C_{KB} = 2 + 6.6 - 7.6 = 1;$$

З розрахованих значень вибираємо мінімальне, тобто $\Delta_{KB}=1$.

Отже, пункт 3 розміщуємо пунктами К і Б. Одержуємо наступний маршрут:
 $A - K - 3 - B - A$.

Далі, використовуючи цей метод, потрібно визначити між якими пунктами розташовуються пункти В і Е. Почнемо з В, оскільки розмір суми (див. табл. 2.2) цього пункту більше ($25,8 > 22,6$). Отже, км:

$$\Delta AK = C_{AB} + C_{BK} - C_{AK} = 9.4 + 6.4 - 10.6 = 5.2;$$

$$\Delta K3 = C_{KB} + C_{B3} - C_{K3} = 6.4 + 4.4 - 2 = 8.8;$$

$$\Delta 3B = C_{3B} + C_{BB} - C_{3B} = 4.4 + 2.2 - 6.6 = 0.$$

У випадку, якщо $\Delta = 0$, для симетричної матриці розрахунки можна не продовжувати, оскільки значення Δ не може бути меншим за 0. Отже, пункт У розміщуємо між пунктами 3 і Б. Тоді маршрут одержить вид $A - K - 3 - B - A$.

У результаті проведеного розрахунку включаємо наступний пункт Е між пунктами 3 и В, тому що для цих пунктів отримане мінімальне збільшення 1,6:

$$\Delta AK = C_{AE} + C_{EK} - C_{AK} = 9 + 3.4 - 10.6 = 1.8;$$

$$\Delta K3 = C_{KE} + C_{E3} - C_{K3} = 3.4 + 2.4 - 2 = 3.9;$$

$$\Delta 3B = C_{3E} + C_{EB} - C_{3B} = 2.4 + 3.6 - 4.4 = 1.6;$$

$$\Delta BB = C_{BE} + C_{EB} - C_{BB} = 3.6 + 4.2 - 2.2 = 5.4;$$

$$\Delta BA = C_{BE} + C_{EA} - C_{BA} = 4.2 + 9.0 - 7 = 6.2.$$

Таким чином, остаточний порядок руху по маршруті буде : $A - K - 3 - E - B - A$.

2.5 Висновки до розділу 2

В розділі проаналізовано методи розв'язання задач планування перевезень вантажів, визначено їх переваги та недоліки. Встановлено, що визначення оптимальних маршрутів об'їзду точок очікування пасажирів дає змогу скоротити підвищити продуктивність автобусів, а отже, зменшити час перебування на маршруті і, відповідно, зменшити витрати на транспортну роботу.

Наведено методику побудови маршруту доставки вантажів.



3 РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» В РАНКОВИЙ ЧАС

3.1 Умова поставленої задачі

Для забезпечення функціонування громадського транспорту необхідно забезпечити доставку водіїв громадського транспорту на робоче місце в ранковий, а саме а автобусний парк, тролейбусне та трамвайне депо. Тому існує декілька варіантів вирішення цієї задачі.

- водії самостійно прибувають до місця стоянки громадського транспорту. Цей варіант передбачати наявність власного засобу транспорту в кожного працівника, або забезпечення ним підприємством. При цьому потрібно забезпечити працівників великими парковками для власного транспорту. Це варіант є важким для реалізації, у зв'язку з відсутністю великих парковок та власних транспортних засобів у працівників.
- водії рухомий склад залишають транспортні засоби на парковках безпосередньо біля їх місця проживання. Але для трамваїв та тролейбусів це по замовчуванню не можливо. Для автобусів також ускладнено, враховуючи їх габаритні розміри. При цьому необхідно забезпечити їх охорону. Також необхідно врахувати те, що в нічний час проводиться обслуговування та ремонт рухомого складу на території підприємства.
- водії залишаються на ночівлю на підприємстві. Цей варіант вимагає відповідної інфраструктури для забезпечення вимог працівників, чого в повній мірі не може зробити комунальне підприємство «Вінницька транспортна компанія». Хоча у власності підприємства є гуртожитки, але не в такій кількості, а біля автотранспортного парку гуртожиток відсутній.
- підприємство забезпечує доставку водіїв службовим автобусом в ранковий час, поки громадський транспорт ще не працює. В такому випадку можна створювати різні маршрути на кожен окремий день, хоча,

загалом, маршрут на робочі дні майже завжди залишається однаковим. Враховуючи вимоги військового часу та комендантську годину з 24:00 по 05:00 цей варіант доставки працівників є найбільш перспективним та обґрунтованим. В такому випадку водій службового автобуса має спец. перепустку для роботи в нічний час.

При формуванні маршруту необхідно врахувати 27 точок, в яких потрібно взяти пасажирів. При цьому в тролейбусне та трамвайне депо автобус заїжджає по два рази доставляючи пасажирів з різних частин міста. Одночасно в автобусі може перебувати може 50-90 пасажирів. В кінцеву точку, а саме в автотранспортний парк приїжджає близько 50 пасажирів.

Відповідно до завдання, вихідні дані для розрахунків наступні:

1) Транспортні засоби:

- Богдан А70132 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць (рис 3.1);



Рисунок 3.1 – Автобус Богдан А70132 КП «ВТК»

- Богдан А70130 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- Богдан А70110 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць;

- Otokar Kent C CNG – 88 пасажирських стоячих та сидячих місць (рис. 3.2);



Рисунок 3.2 – Автобус Otokar Kent C CNG КП «ВТК»

- VDL CITEA LLE 120.225 – 81 пасажирських стоячих та сидячих місць (рис. 3.3);



Рисунок 3.3 – Автобуси VDL CITEA LLE 120.225 КП «ВТК»

- Електробус Skywell 225 – 67 пасажирських стоячих та сидячих місць (рис. 3.4);



Рисунок 3.4 – Електробус Skywell КП «ВТК»

- АТАМАН (ISUZU) A092G6 – 40 пасажирських стоячих та сидячих місць (рис. 3.5).



Рисунок 3.5 – Автобуси АТАМАН (ISUZU) A092G6

- 2) час посадки пасажирів: 12 с на зупинці;
- 3) час висадки пасажирів в трамвайному, тролейбусному депо та автотранспортному парку: 2 хв.;
- 4) кількість зупинок для посадки пасажирів: 24 зупинки;

Таблиця 3.1 – Витрата палива по моделях автобуса

Модель автобуса	Витрата палива, л/100км
Богдан А70130	44,3
Богдан А70110	46,0
Богдан А70132	41,0

Вибір маршруту проведемо за методикою наведеною в пункті 2.3.

Визначаємо раціональний порядок об'їзду точок посадки пасажирів. Побудуємо таблицю-матрицю (табл. 3.2), де по діагоналі розміщені пункти, що включаються в маршрут, і початковий пункт 0, а у відповідних клітках - найкоротші відстані між ними. Для визначення відстаней використаємо ресурс Google maps.

Одержуємо маршрут виду 0-25-15-1-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-8-19-17-20-22-21-23-19-18-16-24-26-27-0.

Протяжність маршруту складає:

$$l_M = 71,44 \text{ км.}$$

Визначимо час роботи автобуса на маршруті за формулою:

$$t_i = t_{zn} \cdot n_n + t_{en} \cdot n_e + \frac{l_M}{V} \cdot 60, \quad (3.5)$$

де l_M – довжина маршруту, км;

t_{zn} – час затрачений на посадку пасажирів, хв;

t_{en} – час затрачений на висадку пасажирів, хв;

n_n – кількість точок посадки пасажирів;

n_e – кількість точок висадки пасажирів (5 – оскільки в тролейбусне та трамвайне депо автобус заїжджає 2 рази);

V – швидкість руху транспортного засобу, км/год (25 км/год).

Таблиця 3.2 – Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду

Номер з/л	0	9,5	9,6	18,6	17,7	11,9	0,2	7,8	0,5	3,3	3,4	13,4	4,3	12,6	5,1	9,4	19,9	1,1	6,8	9,4	16,5	12,2	9,3	12,5	17,8	4,0	11,1	16,5
1	9,5	1	4,2	4,6	8,0	0,7	0,5	9,5	0,9	6,2	8,9	0,6	7,9	10,9	15,1	19,0	2,3	6,4	13,5	4,2	10,1	18,2	15,8	12,9	10,9	17,5	14,8	9,7
2	9,6	4,2	2	0,5	10,5	3,4	18,1	10,9	5,7	13,3	6,5	0,9	17,7	14,3	10,2	6,3	16,5	3,6	1,8	0,4	6,4	8,1	8,1	15,0	13,0	3,4	4,6	4,6
3	18,6	4,6	0,5	3	12,9	8,7	6,4	6,1	5,1	15,5	10,6	10,1	5,8	14,8	13,1	14,2	11,6	12,0	2,7	15,5	14,1	1,3	20,0	17,6	18,8	17,2	2,7	9,8
4	17,7	8,0	10,5	12,9	4	3,0	11,4	13,4	1,6	16,6	9,6	9,7	11,7	19,9	10,5	19,1	4,6	1,6	19,0	3,0	7,3	7,4	15,8	1,6	20,0	3,3	16,2	12,4
5	11,9	0,7	3,4	8,7	3,0	5	14,9	8,6	16,3	19,9	11,9	2,3	13,6	9,1	9,7	15,5	9,6	0,9	10,2	7,0	7,9	17,1	14,3	5,1	2,0	0,1	17,6	10,6
6	0,2	0,5	18,1	6,4	11,4	14,9	6	14,9	0,9	4,3	4,2	12,1	15,1	9,8	7,6	19,3	1,0	10,7	1,3	5,5	6,1	10,3	8,0	10,8	3,6	10,4	8,3	19,4
7	7,8	9,5	10,9	6,1	13,4	8,6	14,9	7	11,7	5,0	9,8	12,3	14,5	18,7	17,5	17,7	16,5	16,0	19,1	2,4	13,6	17,1	7,5	9,3	7,6	8,8	15,9	8,5
8	0,5	0,9	5,7	5,1	1,6	16,3	0,9	11,7	8	10,6	2,5	17,8	9,6	13,1	9,0	19,6	14,1	3,7	3,3	4,9	10,6	4,8	8,0	5,1	8,2	12,9	12,3	12,1
9	3,3	6,2	13,3	15,5	16,6	19,9	4,3	5,0	10,6	9	1,4	3,3	13,4	6,9	9,7	5,5	0,7	14,9	1,8	12,1	15,7	1,5	0,8	9,9	6,6	7,2	1,9	6,8
10	3,4	8,9	6,5	10,6	9,6	11,9	4,2	9,8	2,5	1,4	10	2,5	14,2	7,0	8,7	19,9	9,2	15,0	0,1	15,9	18,3	18,9	10,5	18,1	2,6	8,3	15,5	11,9
11	13,4	0,6	0,9	10,1	9,7	2,3	12,1	12,3	17,8	3,3	2,5	11	1,3	16,2	18,3	15,5	13,8	8,9	12,0	7,2	10,5	0,7	0,4	14,7	1,2	13,2	5,2	10,2
12	4,3	7,9	17,7	5,8	11,7	13,6	15,1	14,5	9,6	13,4	14,2	1,3	12	6,3	13,1	10,5	17,5	0,5	10,2	1,4	14,0	18,8	1,9	19,0	20,0	0,0	19,5	15,5
13	12,6	10,9	14,3	14,8	19,9	9,1	9,8	18,7	13,1	6,9	7,0	16,2	6,3	13	18,0	19,5	14,2	0,3	14,4	18,8	9,0	19,9	18,2	18,4	10,5	13,2	9,5	4,0
14	5,1	15,1	10,2	13,1	10,5	9,7	7,6	17,5	9,0	9,7	8,7	18,3	13,1	18,0	14	4,8	10,7	5,7	1,9	18,8	6,3	11,2	6,1	3,5	1,8	4,1	11,3	5,2
15	9,4	19,0	6,3	14,2	19,1	15,5	19,3	17,7	19,6	5,5	19,9	15,5	10,5	19,5	4,8	15	9,3	12,3	4,0	5,3	1,7	0,1	8,4	6,1	16,2	6,7	16,9	1,7
16	19,9	2,3	16,5	11,6	4,6	9,6	1,0	16,5	14,1	0,7	9,2	13,8	17,5	14,2	10,7	9,3	16	0,9	12,3	0,3	5,4	5,2	0,0	15,1	12,1	9,1	11,4	7,1
17	1,1	6,4	3,6	12,0	1,6	0,9	10,7	16,0	3,7	14,9	15,0	8,9	0,5	0,3	5,7	12,3	0,9	17	16,5	9,0	17,4	8,2	4,0	18,6	0,2	16,4	13,4	3,3
18	6,8	13,5	1,8	2,7	19,0	10,2	1,3	19,1	3,3	1,8	0,1	12,0	10,2	14,4	1,9	4,0	12,3	16,5	18	16,1	18,4	0,0	9,7	4,1	20,0	8,8	10,3	13,7
19	9,4	4,2	0,4	15,5	3,0	7,0	5,5	2,4	4,9	12,1	15,9	7,2	1,4	18,8	18,8	5,3	0,3	9,0	16,1	19	15,9	17,9	10,2	3,8	16,8	12,5	19,0	10,0
20	16,5	10,1	6,4	14,1	7,3	7,9	6,1	13,6	10,6	15,7	18,3	10,5	14,0	9,0	6,3	1,7	5,4	17,4	18,4	15,9	20	17,7	1,7	11,8	18,4	4,6	4,3	7,1

Продовження таблиця 3.2

21	12,2	18,2	8,1	1,3	7,4	17,1	10,3	17,1	4,8	1,5	18,9	0,7	18,8	19,9	11,2	0,1	5,2	8,2	0,0	17,9	17,7	21	2,3	15,1	18,8	11,4	17,2	0,3
22	9,3	15,8	8,1	20,0	15,8	14,3	8,0	7,5	8,0	0,8	10,5	0,4	1,9	18,2	6,1	8,4	0,0	4,0	9,7	10,2	1,7	2,3	22	12,4	19,2	8,0	2,0	15,6
23	12,5	12,9	15,0	17,6	1,6	5,1	10,8	9,3	5,1	9,9	18,1	14,7	19,0	18,4	3,5	6,1	15,1	18,6	4,1	3,8	11,8	15,1	12,4	23	13,4	13,5	1,4	11,9
24	17,8	10,9	13,0	18,8	20,0	2,0	3,6	7,6	8,2	6,6	2,6	1,2	20,0	10,5	1,8	16,2	12,1	0,2	20,0	16,8	18,4	18,8	19,2	13,4	24	18,9	4,0	16,5
25	4,0	17,5	3,4	17,2	3,3	0,1	10,4	8,8	12,9	7,2	8,3	13,2	0,0	13,2	4,1	6,7	9,1	16,4	8,8	12,5	4,6	11,4	8,0	13,5	18,9	2,5	6,6	6,5
26	11,1	14,8	4,6	2,7	16,2	17,6	8,3	15,9	12,3	1,9	15,5	5,2	19,5	9,5	11,3	16,9	11,4	13,4	10,3	19,0	4,3	17,2	2,0	1,4	4,0	6,6	26	1,4
27	16,5	9,7	4,6	9,8	12,4	10,6	19,4	8,5	12,1	6,8	11,9	10,2	15,5	4,0	5,2	1,7	7,1	3,3	13,7	10,0	7,1	0,3	15,6	11,9	16,5	6,5	1,4	27
Σ	186,8	15,9	16,6	25,4	50,1	28,5	51,6	71,3	48,1	97,3	71,4	86,1	129,5	160,6	166,3	215,8	171,5	114,4	150,7	157,3	225,4	216,6	181,0	260,6	279,6	233,4	272,9	252,1

$$t_i = 0,5 \cdot 24 + 2 \cdot 5 + \frac{71,44}{25} \cdot 60 = 266,32 \text{ хв} = 3 \text{ год } 6 \text{ хв.}$$

Враховуючи, що автобус має бути в автотранспортному парку о 05:40. То визначимо, коли він має виїхати на маршрут:

$$t_{\text{виїз}} = 05:40 - 03:06 = 02 \text{ год } 34 \text{ хв.}$$

3.3 Висновки до розділу 3

У третьому розділі приведені вихідні дані та основний перелік обмежень для вирішення задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час. Наведено схему з точками посадки та висадки пасажирів.

Був побудований маршрути руху автобуса. Для перевезень обрано автобус Богдан А70132. Визначено, що для доставки працівників вчасно на роботу, автобус, який здійснює привозку має виїхати з автотранспортного парку в комендантську годину о 2:34 та повернутись о 05:40.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ

4.1 Аналіз умов праці водія

У рамках цієї кваліфікаційної дипломної роботи досліджуються умови праці водія працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час. В процесі транспортування вантажу на водія впливає цілий ряд негативних чинників, яких ніяк неможливо уникнути, але надзвичайно важливо мінімізувати їх вплив.

Найнебезпечнішим виробничим чинником може бути нервово-емоційне напруження водія під час їздки. Рівномірний транспортний потік, в якому автомобілі постійно рухаються з приблизно однаковою швидкістю, одноманітність шляху, низька інтенсивність руху протягом всієї робочої зміни водія здатні призвести до надмірної сонливості та знесилення, що в свою чергу є найбільш частою причиною всіх дорожньо-транспортних пригод у світі.

Ще одним небезпечним фактором є забруднення повітря, спричинене викидами транспортних засобів на дорозі, яке може мати шкідливий вплив як на навколишнє середовище, так і на здоров'я людей. Опишемо деякі з негативних наслідків викидів на дорозі:

- Забруднення повітря. Викиди транспортних засобів містять такі забруднюючі речовини, як чадний газ, оксиди азоту та тверді частинки, які можуть сприяти погіршенню якості повітря та шкодити здоров'ю людей. Забруднення повітря може викликати респіраторні захворювання, хвороби серця та інші проблеми зі здоров'ям.
- Зміна клімату. Викиди транспортних засобів є значним джерелом викидів парникових газів, які є основною причиною зміни клімату. Зміна клімату може мати низку негативних наслідків, включаючи підвищення рівня моря, частіші та суворіші погодні явища та пошкодження екосистем.

- Шумове забруднення. Транспортні засоби на дорозі також можуть сприяти шумовому забрудненню, яке може мати негативний вплив на здоров'я людини, включаючи втрату слуху, стрес і порушення сну.

Щоб зменшити негативний вплив викидів на дорогах, важливо сприяти використанню екологічно чистих транспортних засобів, таких як електричні або гібридні автомобілі. Крім того, можна запровадити політику та правила, які обмежуватимуть викиди від транспортних засобів та сприятимуть розвитку екологічно чистих видів транспорту.

4.2 Організаційно-технічні вимоги до приміщення і робочого місця

Найбільшу частку робочого часу водій проводить у кабіні вантажного автомобіля. Тому перед початком їздки необхідно забезпечити та перевірити відповідність фактичного стану кабіни авто до вимог техніки безпеки: вітрове та бокове скло не мають тріщин і затемнень, які можуть погіршувати видимість дороги; бокове скло має плавно пересуватися склопідйомними механізмами; замки всіх дверей повинні бути справними, що виключає можливість їх самовільного відкривання під час руху; підлога салону автомобіля застелена килимком, що не має отворів та інших пошкоджень.

Водій зобов'язаний перевірити, щоб автомобіль був забезпечений упорними колодками (не менше двох штук) для підкладення під колеса, широкою підкладкою під п'яту домкрата, а також медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки або миготливим червоним ліхтарем та вогнегасником.

Кабіну необхідно обладнати захисними козирками, жалюзіями й іншими засобами захисту від сонячної радіації, а також засобами теплозахисту від працюючого двигуна. Ручки від дверного прорізу, замки усіх дверей, а також привід керування дверима, сигналізація роботи дверей (відчинено, зачинено) мають бути справними. Прилади керування транспортним засобом мають бути зручно розташовані для водія, щоб без перешкод користуватися ними.

4.3. Санітарно-гігієнічні заходи

Мікроклімат

Мікроклімат у кабіні водія - це умови навколишнього середовища всередині кабіни, які можуть впливати на комфорт і безпеку водія під час далеких перевезень. Деякі фактори, які можуть впливати на мікроклімат у кабіні водія, включають орієнтацію транспортного засобу відносно сонця, час доби, швидкість транспортного засобу, геометрію автомобіля, властивості матеріалів компонентів салону, вихлопні гази, тривале сидіння на одному місці, вібрацію, шум і хронічні захворювання водія.

Вентиляція – одно з найпростіших засобів, за допомогою яких можна забезпечити високу працездатність і зменшити втоми. Важливо, що провітрювання збагачує повітря кабіни киснем, і тому віддаляє момент втоми водія. Подача свіжого повітря в кабіну водія природнім шляхом крізь відкриті вікна деякою мірою може вирішити питання нормалізації стану повітряного середовища в кабіні водія. Однак при цьому відбувається проникнення в кабіну водія шкідливих хімічних забруднювачів разом із відпрацьованими газами.

Тому одним з дієвих шляхів покращення стану повітря в кабіні водія є застосування систем вентиляції і кондиціонування повітря, які дозволяють оптимізувати параметри повітряного середовища на робочому місці водія.

Кліматична установка сучасного транспортного засобу забезпечує: постійний приплив свіжого повітря і видалення відпрацьованого повітря; очищення повітря, що поступає від дорожнього пилу і шкідливих газів, а також підтримує оптимальну температуру 20 °С. Така установка має бути оптимальної потужності для того, щоб повністю забезпечити потребу водія в кондиціонуванні.

Освітлення

Під час перевезення вантажів на далекі відстані освітлення в транспортному засобі має бути достатнім для забезпечення безпеки водія та інших учасників дорожнього руху. Нижче наведені деякі міркування щодо освітлення в транспортному засобі:

1. Яскравість: Освітлення повинно бути достатньо яскравим, щоб забезпечити хорошу видимість в салоні та на дорозі, особливо під час нічних перевезень.
2. Довговічність: Освітлення повинно бути достатньо міцним, щоб витримувати суворі умови далеких перевезень, включаючи вібрацію, перепади температур і вплив атмосферних явищ.
3. Енергоефективність: Освітлення повинно бути енергоефективним, щоб мінімізувати споживання пального та зменшити викиди в атмосферу.
4. Тип освітлення: Світлодіодні ліхтарі є оптимальними для їзди по бездоріжжю, оскільки вони потужні та універсальні і можуть використовуватися в багатьох сферах. Їм також віддають перевагу 90% водіїв вантажівок. Лампи розжарювання також широко використовуються в комерційних вантажівках і причепах.
5. Розміщення освітлення: Освітлення слід розміщувати в стратегічних місцях, щоб забезпечити хорошу видимість всередині кабіни і навколо транспортного засобу. Габаритні вогні, фари, задні ліхтарі та стоп-сигнали є важливими для забезпечення безпеки водія та інших учасників дорожнього руху.

Шуми та вібрація

Основними джерелами шуму в кабіні водія є: двигун, ходова частина, зовнішній шум. При відкриванні вікон і дверей кабіни рівень шуму підвищується до 80-85 дБ і перемиканні передач до 88 дБ при тому, що допустимий рівень шуму, який не чинить шкідливого впливу на організм людини, у транспортних засобах повинен відповідати 75 - 80 дБ. Підвищення рівня шуму може викликати у водіїв зниження слухової чутливості, зміни в серцево-судинної, ендокринної, центральної нервової та інших системах організму.

Наведемо кілька способів зменшення шуму та вібрації при довготривалому перевезенні вантажів автомобільним транспортом. Основні з них: використання спеціальних матеріалів для зменшення шуму та вібрації; встановлення спеціальних ковпачків на колесах автомобіля, що мають спеціальну конструкцію, яка допомагає зменшити опір повітря та звукові хвилі, що виникають під час руху автомобіля;

встановлення спеціальних систем зменшення шуму в кабіні автомобіля; використання спеціальних крісел для водіїв та пасажирів.

Таке сидіння повинно мати повну амортизацію на подушці безпеки, мати можливість регулювати спинку крісла, мати триточковий ремінь безпеки, вигини спинки та подушки повинні ергономічно відповідати фізичній статури водія. Для комфортної їзди по міжнародним маршрутам потрібно також забезпечити оптимальний тиск ременю безпеки на плече водія. Його величина не повинна перевищувати 16 Н. Механічне демпфуюче шасі має регульовану жорсткість, яка може адаптуватися до різних дорожніх умов та водіїв різної ваги.



Рисунок 4.1 – Сучасне сидіння для комфортної їзди на великі відстані

4.3 Техніка безпеки

Накопичення газоподібного азоту спричиняє явище кисневої недостатності та задухи. Вміст кисню в повітрі робочої зони має бути не менше 19% (за об'ємом).

Рідкий азот - рідина з низькою температурою кипіння, яка може спричинити обмороження шкіри та ураження слизової оболонки очей. Під час відбору проб рідкого азоту необхідно працювати в захисних окулярах.

У разі підвищення в рідкому азоті вмісту кисню до 30% (за об'ємом) (наприклад, унаслідок випаровування рідкого азоту) можливе утворення пожежо-, вибухонебезпечних сумішей з органічними речовинами. Тому у ваннах або інших відкритих посудинах, призначених для проведення робіт у середовищі рідкого азоту, присутність олій, органічних розчинників та інших пожежонебезпечних речовин неприпустима. Перед використанням і проведенням робіт із застосуванням рідкого азоту повинна проводитися перевірка вмісту в ньому кисню. Злив рідкого азоту повинен проводитися в спеціально відведених місцях, що не мають покриттів з асфальту, дерева або інших органічних матеріалів.

Перед проведенням ремонтних робіт або оглядом транспортної або стаціонарної ємності рідкого азоту, що була в експлуатації, її необхідно підігріти до температури навколишнього середовища і продути повітрям. Починати працювати дозволяється тільки після того, як вміст кисню усередині цистерни й устаткування буде не менш як 19% (за об'ємом).

Під час роботи в атмосфері азоту необхідно користуватися ізолюючим кисневим приладом або шланговим протигазом.

Заливати рідкий азот у цистерну треба через гнучкий металорукав діаметром 18 мм, тиск за манометром у транспортній цистерні має бути не більше ніж 0,5 атм. Гнучкий металорукав має бути опущений у посудину до дна, щоб струмінь азоту не викинув рукав із горловини, оскільки можуть постраждати люди, які працюють поруч. З цистерни в будь-яку посудину заливку ведуть через широку металеву воронку.

У процесі заливки категорично забороняється заглядати в посудину для визначення рівня рідини. Заправка вважається закінченою при появі з горловини перших бризок рідини. Заповнювати цистерну або будь-яку посудину рідким азотом поодиноці забороняється.

4.4 Пожежна безпека

Зріджений азот не є легкозаймистою рідиною, але є деяка особливість на яку потрібно звернути увагу. Якщо посудини та ізольовані колби зі зрідженим азотом залишати відкритими протягом тривалого часу, тим самим вся речовина піддається впливу повітря, то випари азоту можуть накопичитись до рівня, який викликає бурхливу реакцію з органічними матеріалами, що може призвести до сильної пожежі. Тому зріджений азот необхідно зберігати тільки у закритих резервуарах, та добре провітрюваному приміщенні.

Другою причиною пожеж є контакт зрідженого азоту з вогнем та іскрами, тому необхідно максимально знизити ймовірність замкнень електромережі, витоків і займання бензину або мастил. Для цього потрібно користуватись переносними електричними лампами, захищеними металевою сіткою, при замірюванні рівня масла і палива в баках. Забороняється залишати в кабіні авто або на двигуні, промаслені ганчірки, адже вони можуть спалахнути.

На закритих і відкритих стоянках автомобілів забороняється зберігати легкозаймисті й горючі рідини, зливати й переливати пальне, тримати в автомобілі або в приміщеннях вогнонебезпечні вантажі, речовини й матеріали, захацувати проїзд, ворота й проходи.

4.5 Висновки

В даному розділі розглядалися: умови праці водія, мікроклімат в кабіні водія, виробнича санітарія при перевезенні пасажирів комунальним підприємством «Вінницька транспортна компанія». Також було описано основні правила техніки безпеки при поводженні з вантажем.

Як висновок, всі норми безпеки виконуються і на робочому місці водія, так і в місцях збереження небезпечного вантажу. Загрози життю та здоров'ю працівників немає.

ВИСНОВКИ

У першому розділі було визначено проблеми перевезень у містах. Розглянуто види міського транспорту, принципи вибору та розміщення пунктів і комплексів обслуговування, перспективні види транспорту. Проведено аналіз моделей міського автобусного сполучення.

У другому розділі бакалаврської роботи охарактеризовано основну діяльність комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія». Розглянуті показники якості, безпеки та екологічності перевезень пасажирів. методи розв'язання задач планування перевезень вантажів, визначено їх переваги та недоліки. Встановлено, що визначення оптимальних маршрутів об'їзду точок очікування пасажирів дає змогу скоротити підвищити продуктивність автобусів, а отже, зменшити час перебування на маршруті і, відповідно, зменшити витрати на транспортну роботу. Запропоновано методику розробки маршруту доставки вантажів.

У третьому розділі приведені вихідні дані та основний перелік обмежень для вирішення задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час. Наведено схему з точками посадки та висадки пасажирів. Був побудований маршрут руху автобуса. Для перевезень обрано автобус Богдан А70132. Визначено, що для доставки працівників вчасно на роботу, автобус, який здійснює привозку має виїхати з автотранспортного парку в комендантську годину о 2:34 то повернутись о 05:40.

У четвертому розділі запропоновані заходи з охорони праці для автотранспортного парку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Методичні вказівки до виконання бакалаврських дипломних робіт для студентів спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» спеціалізації 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» [Електронний ресурс] / уклад.: С.В. Цимбал, В.А. Кащканов, Т.В. Макарова. – Вінниця : ВНТУ, 2024. – 60 с.
2. Міжнародні автомобільні перевезення. Ч.І. Організаційні та правові аспекти: Учеб. посібник / Під ред. Ю.С. Сухіна, В.С. Лукинського. – СПб.: СПбГИЭА, 2000. – 170 с.
3. Назаренко Я.Я. Формування критеріїв якості послуг пасажирського транспорту в умовах європейської інтеграції України. Економіка та управління на транспорті. 2017. Вип. 4. С. 72–79.
4. Никитюк М., Стригунова М. Пасажирські автотранспортні послуги: класифікація показників якості. Стандартизація. Сертифікація. Якість. 2011. № 5. С. 53–55.
5. Вініченко В.С., Тарасюк І.Ю. Аналіз факторів і умов, які впливають на якість пасажирських перевезень на міському пасажирському транспорті. Комунальне господарство міст. 2011. № 99. С. 369–374.
6. Филимонова І.Ю., Василенко Т.Є., Фесенко Д.В. Теоретичні аспекти оцінки якості роботи автобусів. Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. 2011. Вип. 2(13). С. 15–20.
7. Економіка підприємства: Навч. посіб. / За ред. А.В. Шегди. – К.: Знання, 2005. – 431 с.
8. Левковець П.Р. Перевезення небезпечних вантажів. Навчальний посібник. / П.Р. Левковець, О.І. Мельниченко, Д.В.Зеркалов; за редакцією Д.В.Зеркалова. — К.: Основа, 2005.— 239 с.
9. Савін В.І. Перевезення вантажів автомобільним транспортом: Довідковий посібник. – М.: Видавництво «Дело І Сервіс», 2002. – 544 с.

10. Левковець П.Р. Управління автомобільним транспортом: Навчальний посібник / П.Р. Левковець, Д.В. Зеркалов, О.І. Мельниченко, О.Г. Казаченко. – К.: Арістей, 2006. – 416 с.
11. Нагорний Є.В. Комерційна робота на транспорті : Підручник / Є.В. Нагорний, Н. Ю. Шраменко, Г. І. Переста – Х.: Видавництво ХНАДУ. 2011. – 298 с.
12. Наказ від 08.04.2014 № 248 Про затвердження Державних санітарних норм та правил Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/topiccatalogua/labor-protection/14._nakazy_ta_rozpor_183575/248+58074-detail.html
13. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://mozdocs.kiev.ua/view.php?id=1972>
14. ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення - [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885
15. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. - [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://document.ua/sanitarni-normi-virobnichogo-shumu-ultrazvuku-ta-infrazvuku-nor4878.html>
16. ДСН 3.3.6.039-99. Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/rada/show/va039282-99>.
17. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпек [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://dbn.co.ua/load/normativy/dstu/dstu_b_v_1_1_36/5-1-0-1759
18. Наказ міністерства внутрішніх справ України «Про затвердження Правил експлуатації та типових норм належності вогнегасників» [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0225-18#Text>



ДОДАТКИ



Додаток А

ІЛЮСТРАТИВНА ЧАСТИНА

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО
ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»
В РАНКОВИЙ ЧАС

Вінницький національний технічний університет
Факультет машинобудування та транспорту
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» В РАНКОВИЙ ЧАС

Ілюстративна частина
бакалаврської дипломної роботи
спеціальність 275 – Транспортні технології

Виконав ст. гр. 1ТТ22мс

Цибрійчук В.А.



Керівник к.т.н., доцент

Галушак О.О.



ПЕРЕВЕЗЕННЯХ НАСЕЛЕННЯ МІСЬКИМ ПАСАЖИРСЬКИМ ТРАНСПОРТОМ

Основні групи проблем міських транспортних систем

ПРОБЛЕМИ МІСЬКИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ

ЗАДОВОЛЕННЯ
ПОТРЕБИ В
ПЕРЕВЕЗЕННЯХ

ПІДВИЩЕННЯ
ЕКОНОМІЧНОЇ
ЕФЕКТИВНОСТІ

ПІДВИЩЕННЯ
БЕЗПЕКИ РУХУ

ЗМЕНШЕННЯ
ШКІДЛИВОГО
ВПЛИВУ НА Н/С

Загалом, вирішення проблем перевезень передбачає:

- усунення затримок у доставці;
- зменшення втрат часу на обмін вантажами і пасажирями між різними видами транспорту;
- забезпечення необхідного рівня обслуговування.

Підвищення економічної ефективності включає:

- вирішення проблем першої групи;
- впровадження розвиненої системи технічного обслуговування;
- заміну старого парку новими видами рухомого складу з кращими характеристиками.

Для підвищення безпеки руху необхідно:

- збільшити пропускну спроможність вулично-дорожньої мережі міста;
- покращити стан дорожнього покриття;
- забезпечити розподіл пасажирських та транспортних потоків (площинний і вертикальний);
- впровадити гнучку систему безпеки учасників дорожнього руху;
- регулювати дорожній рух;
- застосовувати більш досконалу техніку з надійнішими характеристиками.

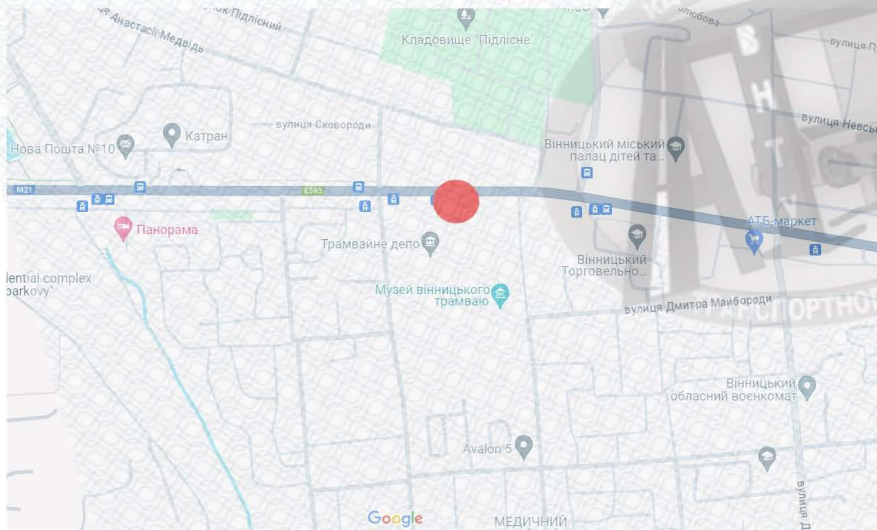
Зменшенню шкідливого впливу на навколишнє середовище сприятиме вирішення кожної з перших трьох груп проблем

Заходи обмеження шкідливого впливу транспорту в містах

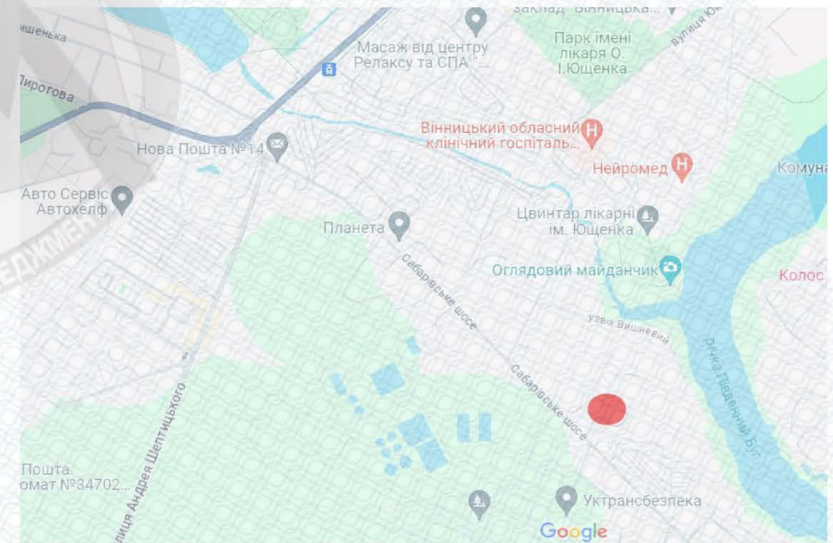


Загальна характеристика комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

КП «Вінницька транспортна компанія»



Муніципальний автобусний парк
КП «Вінницька транспортна компанія»,



У 2014 році муніципальний автобусний парк було виокремлено в окремий підрозділ КП «Вінницька транспортна компанія», який розташувався за адресою: м. Вінниця, вул. Сабарівське шосе, 19.

Рухомий склад автобусного парку КП «Вінницька транспортна компанія»



Богдан А70132



Otokar Kent C CNG



Skywell



АТАМАН (ISUZU) A092G6



VDL CITEA LLE 120.225

Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду пунктів

Номер стрічки	A	l_{AB}	l_{AB}	l_{AE}	l_{A3}	l_{AK}
1	l_{AB}	B	l_{BB}	l_{BE}	l_{B3}	l_{BK}
2	l_{AB}	l_{BB}	B	l_{BE}	l_{B3}	l_{BK}
3	l_{AE}	l_{BE}	l_{BE}	E	l_{E3}	l_{EK}
4	l_{A3}	l_{B3}	l_{B3}	l_{E3}	3	l_{3K}
5	l_{AK}	l_{BK}	l_{BK}	l_{EK}	l_{3K}	K
Σ	Σl_A	Σl_B	Σl_B	Σl_E	Σl_3	Σl_K

Початковий маршрут будується для трьох пунктів матриці, що мають найбільші розміри сум відстаней.

Час роботи автобуса на маршруті:

$$t_i = t_{пп} \cdot n_{п} + t_{вп} \cdot n_{в} + \frac{l_m}{V} \cdot 60,$$

Для включення наступних пунктів розраховуються розмір збільшення маршруту по формулі:

$$\Delta = C_{ki} + C_{ip} - C_{kp}$$

де C — відстань, км;
 i — індекс пункту, що включається;
 k — індекс першого пункту з пари;
 p — індекс другого пункту з пари.

де l_m — довжина маршруту, км;

$t_{пп}$ — час затрачений на посадку пасажирів, хв;

$t_{вп}$ — час затрачений на висадку пасажирів, хв;

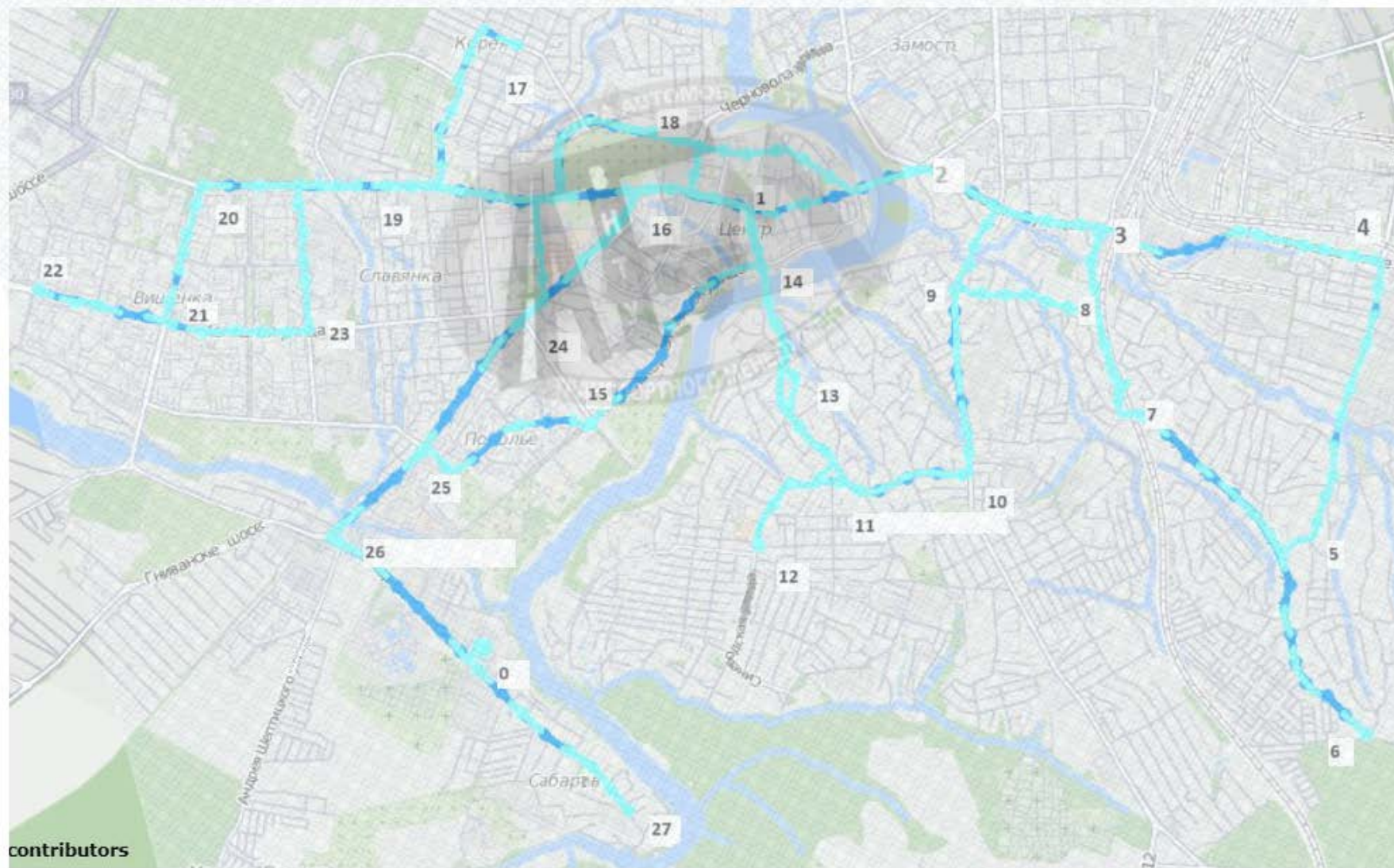
$n_{п}$ — кількість точок посадки пасажирів;

$n_{в}$ — кількість точок висадки пасажирів;

V — швидкість руху транспортного засобу, км/год (25 км/год).

РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНОЇ ЗАДАЧІ ДОСТАВКИ ПРАЦІВНИКІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» В РАНКОВИЙ ЧАС

Точки посадки та висадки пасажирів



Умова поставленої задачі

При формуванні маршруту необхідно врахувати 27 точок (24 для посадки пасажирів, 3 для висадки).

Одночасно в автобусі може перебувати може 50-90 пасажирів.

В кінцеву точку, а саме в автотранспортний парк приїжджає близько 50 пасажирів.

Відповідно до завдання, вихідні дані для розрахунків наступні:

1) транспортні засоби:

- Богдан А70132 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- Богдан А70130 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- Богдан А70110 – 106 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- Otokar Kent C CNG – 88 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- VDL CITEA LLE 120.225 – 81 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- Електробус Skywell 225 – 67 пасажирських стоячих та сидячих місць;
- ATAMAN (ISUZU) A092G6 – 40 пасажирських стоячих та сидячих місць.

2) час посадки пасажирів: 15 с;

3) час висадки пасажирів в трамвайному, тролейбусному депо та автотранспортному парку: 2 хв.;

4) кількість зупинок для посадки пасажирів: 24 зупинки;

5) кількість зупинок для висадки пасажирів: 3 зупинки;

6) час прибуття до останнього місця висадки пасажирів (автотранспортний парк): 5:40;

7) середня експлуатаційна швидкість $V = 25$ км/год;

Матриця для визначення раціонального порядку об'їзду

Номер з/п	0	9,5	9,6	18,6	17,7	11,9	0,2	7,8	0,5	3,3	3,4	13,4	4,3	12,6	5,1	9,4	19,9	1,1	6,8	9,4	16,5	12,2	9,3	12,5	17,8	4,0	11,1	16,5
1	9,5	1	4,2	4,6	8,0	0,7	0,5	9,5	0,9	6,2	8,9	0,6	7,9	10,9	15,1	19,0	2,3	6,4	13,5	4,2	10,1	18,2	15,8	12,9	10,9	17,5	14,8	9,7
2	9,6	4,2	2	0,5	10,5	3,4	18,1	10,9	5,7	13,3	6,5	0,9	17,7	14,3	10,2	6,3	16,5	3,6	1,8	0,4	6,4	8,1	8,1	15,0	13,0	3,4	4,6	4,6
3	18,6	4,6	0,5	3	12,9	8,7	6,4	6,1	5,1	15,5	10,6	10,1	5,8	14,8	13,1	14,2	11,6	12,0	2,7	15,5	14,1	1,3	20,0	17,6	18,8	17,2	2,7	9,8
4	17,7	8,0	10,5	12,9	4	3,0	11,4	13,4	1,6	16,6	9,6	9,7	11,7	19,9	10,5	19,1	4,6	1,6	19,0	3,0	7,3	7,4	15,8	1,6	20,0	3,3	16,2	12,4
5	11,9	0,7	3,4	8,7	3,0	5	14,9	8,6	16,3	19,9	11,9	2,3	13,6	9,1	9,7	15,5	9,6	0,9	10,2	7,0	7,9	17,1	14,3	5,1	2,0	0,1	17,6	10,6
6	0,2	0,5	18,1	6,4	11,4	14,9	6	14,9	0,9	4,3	4,2	12,1	15,1	9,8	7,6	19,3	1,0	10,7	1,3	5,5	6,1	10,3	8,0	10,8	3,6	10,4	8,3	19,4
7	7,8	9,5	10,9	6,1	13,4	8,6	14,9	7	11,7	5,0	9,8	12,3	14,5	18,7	17,5	17,7	16,5	16,0	19,1	2,4	13,6	17,1	7,5	9,3	7,6	8,8	15,9	8,5
8	0,5	0,9	5,7	5,1	1,6	16,3	0,9	11,7	8	10,6	2,5	17,8	9,6	13,1	9,0	19,6	14,1	3,7	3,3	4,9	10,6	4,8	8,0	5,1	8,2	12,9	12,3	12,1
9	3,3	6,2	13,3	15,5	16,6	19,9	4,3	5,0	10,6	9	1,4	3,3	13,4	6,9	9,7	5,5	0,7	14,9	1,8	12,1	15,7	1,5	0,8	9,9	6,6	7,2	1,9	6,8
10	3,4	8,9	6,5	10,6	9,6	11,9	4,2	9,8	2,5	1,4	10	2,5	14,2	7,0	8,7	19,9	9,2	15,0	0,1	15,9	18,3	18,9	10,5	18,1	2,6	8,3	15,5	11,9
11	13,4	0,6	0,9	10,1	9,7	2,3	12,1	12,3	17,8	3,3	2,5	11	13	16,2	18,3	15,5	13,8	8,9	12,0	7,2	10,5	0,7	0,4	14,7	1,2	13,2	5,2	10,2
12	4,3	7,9	17,7	5,8	11,7	13,6	15,1	14,5	9,6	13,4	14,2	1,3	12	6,3	13,1	10,5	17,5	0,5	10,2	1,4	14,0	18,8	1,9	19,0	20,0	0,0	19,5	15,5
13	12,6	10,9	14,3	14,8	19,9	9,1	9,8	18,7	13,1	6,9	7,0	16,2	6,3	13	18,0	19,5	14,2	0,3	14,4	18,8	9,0	19,9	18,2	18,4	10,5	13,2	9,5	4,0
14	5,1	15,1	10,2	13,1	10,5	9,7	7,6	17,5	9,0	9,7	8,7	18,3	13,1	18,0	14	4,8	10,7	5,7	1,9	18,8	6,3	11,2	6,1	3,5	1,8	4,1	11,3	5,2
15	9,4	19,0	6,3	14,2	19,1	15,5	19,3	17,7	19,6	5,5	19,9	15,5	10,5	19,5	4,8	15	9,3	12,3	4,0	5,3	1,7	0,1	8,4	6,1	16,2	6,7	16,9	1,7
16	19,9	2,3	16,5	11,6	4,6	9,6	1,0	16,5	14,1	0,7	9,2	13,8	17,5	14,2	10,7	9,3	16	0,9	12,3	0,3	5,4	5,2	0,0	15,1	12,1	9,1	11,4	7,1
17	1,1	6,4	3,6	12,0	1,6	0,9	10,7	16,0	3,7	14,9	15,0	8,9	0,5	0,3	5,7	12,3	0,9	17	16,5	9,0	17,4	8,2	4,0	18,6	0,2	16,4	13,4	3,3
18	6,8	13,5	1,8	2,7	19,0	10,2	1,3	19,1	3,3	1,8	0,1	12,0	10,2	14,4	1,9	4,0	12,3	16,5	18	16,1	18,4	0,0	9,7	4,1	20,0	8,8	10,3	13,7
19	9,4	4,2	0,4	15,5	3,0	7,0	5,5	2,4	4,9	12,1	15,9	7,2	1,4	18,8	18,8	5,3	0,3	9,0	16,1	19	15,9	17,9	10,2	3,8	16,8	12,5	19,0	10,0
20	16,5	10,1	6,4	14,1	7,3	7,9	6,1	13,6	10,6	15,7	18,3	10,5	14,0	9,0	6,3	1,7	5,4	17,4	18,4	15,9	20	17,7	1,7	11,8	18,4	4,6	4,3	7,1
21	12,2	18,2	8,1	1,3	7,4	17,1	10,3	17,1	4,8	1,5	18,9	0,7	18,8	19,9	11,2	0,1	5,2	8,2	0,0	17,9	17,7	21	2,3	15,1	18,8	11,4	17,2	0,3
22	9,3	15,8	8,1	20,0	15,8	14,3	8,0	7,5	8,0	0,8	10,5	0,4	1,9	18,2	6,1	8,4	0,0	4,0	9,7	10,2	1,7	2,3	22	12,4	19,2	8,0	2,0	15,6
23	12,5	12,9	15,0	17,6	1,6	5,1	10,8	9,3	5,1	9,9	18,1	14,7	19,0	18,4	3,5	6,1	15,1	18,6	4,1	3,8	11,8	15,1	12,4	23	13,4	13,5	1,4	11,9
24	17,8	10,9	13,0	18,8	20,0	2,0	3,6	7,6	8,2	6,6	2,6	1,2	20,0	10,5	1,8	16,2	12,1	0,2	20,0	16,8	18,4	18,8	19,2	13,4	24	18,9	4,0	16,5
25	4,0	17,5	3,4	17,2	3,3	0,1	10,4	8,8	12,9	7,2	8,3	13,2	0,0	13,2	4,1	6,7	9,1	16,4	8,8	12,5	4,6	11,4	8,0	13,5	18,9	25	6,6	6,5
26	11,1	14,8	4,6	2,7	16,2	17,6	8,3	15,9	12,3	1,9	15,5	5,2	19,5	9,5	11,3	16,9	11,4	13,4	10,3	19,0	4,3	17,2	2,0	1,4	4,0	6,6	26	1,4
27	16,5	9,7	4,6	9,8	12,4	10,6	19,4	8,5	12,1	6,8	11,9	10,2	15,5	4,0	5,2	1,7	7,1	3,3	13,7	10,0	7,1	0,3	15,6	11,9	16,5	6,5	1,4	27
Σ	126,2	15,9	16,6	25,4	30,1	22,5	31,6	71,3	42,1	97,3	71,4	26,1	129,3	160,6	106,3	215,2	171,5	114,4	150,7	137,3	225,4	216,6	121,0	260,6	279,6	233,4	272,9	252,1

Пошук оптимального варіанту розв'язку транспортної задачі

Одержуємо маршрут виду

0-25-15-1-14-13-12-11-10-9-8-7-6-5-4-3-2-1-8-19-17-20-22-21-23-19-18-16-24-26-27-0.

Протяжність маршруту складає: $l_m = 71,44$ км.

Час роботи автобуса на маршруті:

$$t_i = 0,25 \cdot 24 + 2 \cdot 5 + \frac{71,44}{25} \cdot 60 = 266,32 \text{ хв} = 3 \text{ год } 6 \text{ хв.}$$

Враховуючи, що автобус має бути в автотранспортному парку о 05:40. То визначимо, коли він має виїхати на маршрут:

$$t_{\text{виїзд}} = 05:40 - 03:06 = 02 \text{ год } 34 \text{ хв.}$$

У першому розділі було визначено проблеми перевезень у містах. Розглянуто види міського транспорту, принципи вибору та розміщення пунктів і комплексів обслуговування, перспективні види транспорту. Проведено аналіз моделей міського автобусного сполучення.

У другому розділі бакалаврської роботи охарактеризовано основну діяльність комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія». Розглянуті показники якості, безпеки та екологічності перевезень пасажирів, методи розв'язання задач планування перевезень вантажів, визначено їх переваги та недоліки. Встановлено, що визначення оптимальних маршрутів об'їзду точок очікування пасажирів дає змогу скоротити підвищити продуктивність автобусів, а отже, зменшити час перебування на маршруті і, відповідно, зменшити витрати на транспортну роботу. Запропоновано методику розробки маршруту доставки вантажів.

У третьому розділі приведені вихідні дані та основний перелік обмежень для вирішення задачі доставки працівників комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» в ранковий час. Наведено схему з точками посадки та висадки пасажирів. Був побудований маршрут руху автобуса. Для перевезень обрано автобус Богдан А70132. Визначено, що для доставки працівників вчасно на роботу, автобус, який здійснює привозку має виїхати з автотранспортного парку в комендантську годину о 2:34 та повернутись о 05:40.

У четвертому розділі запропоновані заходи з охорони праці для автотранспортного парку.



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ

Додаток Б

ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ НА НАЯВНІСТЬ
ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

ПРОТОКОЛ
ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА НАЯВНІСТЬ ТЕКСТОВИХ ЗАПОЗИЧЕНЬ

Назва роботи: Організація доставки працівників комунального підприємства
«Вінницька транспортна компанія» в ранковий час

Тип роботи: Бакалаврська дипломна робота
(БДР, МКР)

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту
(кафедра, факультет)

Показники звіту подібності Unichesk

Оригінальність 87,9 % Схожість 12,1 %

Аналіз звіту подібності (відмітити потрібне):

- ☒ 1. Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак плагіату.
- ☐ 2. Виявлені у роботі запозичення не мають ознак плагіату, але їх надмірна кількість викликає сумніви щодо цінності роботи і відсутності самостійності її виконання автором. Роботу направити на розгляд експертної комісії кафедри.
- ☐ 3. Виявлені у роботі запозичення є недобросовісними і мають ознаки плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень.

Особа, відповідальна за перевірку 
(підпис)

Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

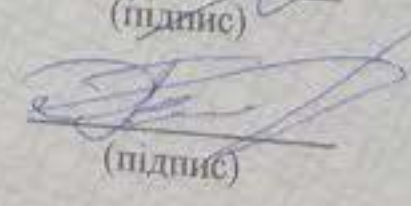
Ознайомлені з повним звітом подібності, який був згенерований системою Unichesk щодо роботи.

Автор роботи


(підпис)

Цибрійчук В.А.
(прізвище, ініціали)

Керівник роботи


(підпис)

Галушак О.О.
(прізвище, ініціали)