

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження організації пасажирських перевезень
у приміському сполученні

Виконав: студент 4 курсу, групи МНс

спеціальності _____

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Стрільчук В.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Бабій М.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Плекан У.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет _____ інженерії машин, споруд та технологій
(повна назва факультету)
Кафедра _____ автомобілів
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

« _____ » _____ Цьонь О.П.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« > » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня _____ **бакалавр**
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю _____ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(шифр і назва спеціальності)
студенту _____ **Стрільчуку Віталію Михайловичу**
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ **Дослідження організації пасажирських перевезень**
_____ **у приміському сполученні**

Керівник роботи _____ **Бабій Марія Василівна, к.т.н., доцент**
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 23 » 01 2023 року № 4/7-45

2. Термін подання студентом завершеної роботи _____

3. Вихідні дані до роботи _____

Статистичні дані автотранспортного підприємства; дані спостереження за потоками пасажирів; протяжність маршруту; час зупинки на проміжних пунктах.

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

Реферат. Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження (застосування графоаналітичного методу для вибору кількості автобусів на маршруті; визначення кількості автобусів на маршруті).

2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу (розрахунок потрібної кількості автобусів та інтервалів руху по годинах періоду руху; розрахунок потреби у водіях; складання робочого розкладу водіїв; розрахунок експлуатаційних показників.

3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз об'єкту дослідження</i>	<i>До 03.02.23</i>	
2.	<i>Заходи із вдосконалення транспортного процесу</i>	<i>До 12.02.23</i>	
3.	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>До 12.06.23</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 15.06.23</i>	

Студент

_____ (підпис)

Стрільчук В.М.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Бабій М.В.

_____ (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота бакалавра складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить сторінки, рисунків і таблиць.

Мета і завдання дослідження.

Мета роботи: аналіз пасажирських перевезень на приміському маршруті.

Задачі, які було вирішено для досягнення мети:

- проаналізовано вибір кількості автобусів на маршруті;
- розраховано потрібну кількість автобусів та інтервалів руху по годинах періоду руху;
- виконано розрахунок потреби у водіях;
- обґрунтовано складання робочого розкладу водіїв;
- виконано розрахунок експлуатаційних показників.

Об'єктом дослідження – приміський маршрут.

Предмет дослідження – організація пасажирських перевезень на приміському маршруті.

Методи дослідження.

Методи математичної статистики, теоретичні основи пасажирських перевезень.

Ключові слова:

автобуси, маршрут, інтервал руху, пасажиропотоки, коефіцієнт нерівномірності, перевезення.

Зміст

1. АНАЛІЗ ОБ’ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ	6
1.1. Застосування графоаналітичного методу для вибору кількості автобусів на маршруті	6
1.2. Визначення місткості автобусів	19
1.3. Розрахунок кількості автобусів на маршруті.....	23
2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	27
2.1. Розрахунок потрібної кількості автобусів та інтервалів руху по годинах періоду руху	27
2.2. Визначення фактичного числа автобусів та розподіл їх за змінністю	29
2.3. Розрахунок потреби у водіях	33
2.4. Складання робочого розкладу водіїв.....	35
2.5. Розрахунок деяких експлуатаційних показників.....	37
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	43
3.1. Фінансування охорони праці. Основні положення законодавства про працю	43
3.2 Дії у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті.....	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52

ВСТУП

Для раціонального підвезення пасажирів та робочої сили в індустріальний район міста з передмістя, можна використовувати деякі ефективні стратегії та рішення.

Сприяти використанню різних видів транспорту для підвезення пасажирів. Розгляньте можливість інтеграції автобусних, залізничних або метрополітенових маршрутів з передмістя до індустріального району. Це дозволить пасажирам мати більше варіантів для добирання та зменшить залежність від приватного автотранспорту.

Потрібно оцінити популярні напрямки та маршрути, які використовуються пасажирами для добирання до індустріального району. Розподіліть ресурси транспорту таким чином, щоб було більше доступних маршрутів та частота руху транспорту була оптимальною для забезпечення зручного та ефективного перевезення.

Розробити розклади руху транспорту, які враховують часи піків попиту на поїздки до індустріального району. Забезпечте більшу кількість рейсів або автобусів у ці періоди, щоб задовольнити збільшений попит. Використовуйте аналітику та дані про пасажирський потік, щоб планувати оптимальні розклади та забезпечити ефективне використання транспортних засобів.

Поліпшити інфраструктуру для громадського транспорту в районі передмістя та індустріального району. Забезпечуйте доступність зупинок та станцій, будуйте спеціальні смуги для громадського транспорту, парковки для велосипедів та станції прокату. Зробіть процес пересування на громадському транспорті зручним та привабливим для пасажирів.

Впроваджувати сучасні технології для оптимізації та вдосконалення системи підвезення пасажирів. Використовуйте мобільні додатки для інформування про розклади, оплати квитків та відстеження руху транспорту.

1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Застосування графоаналітичного методу для вибору кількості автобусів на маршруті

Графоаналітичний метод вибору типу і визначення числа автобусів по годинах доби полягає в використанні графової моделі для аналізу потоків пасажирів і трафіку на дорогах.

Перш за все, для застосування графоаналітичного методу необхідно створити графову модель, яка відобразатиме дорожню мережу, зупинки автобусів та зв'язки між ними. Кожна зупинка автобуса представляється вузлом графа, а дороги між ними - ребрами графа. Додатково, необхідно мати дані про пасажиропотік на різних годинах доби.

Графоаналітичний метод дозволяє визначити оптимальний тип автобуса для певного маршруту. Це залежить від величини пасажиропотоку і відстані між зупинками. Якщо пасажиропотік є великим і відстань між зупинками також значна, то доцільно використовувати більші автобуси або трамваї. У випадку, коли пасажиропотік невеликий або відстань між зупинками коротка, можна використовувати менші автобуси або маршрутки.

По-друге, графоаналітичний метод допомагає визначити оптимальну кількість автобусів, що потрібні на певному маршруті в різні години доби. Аналізуючи пасажиропотік на різних годинах, можна виявити піки популярності і піки пасажиропотоку. За допомогою графової моделі можна визначити, скільки автобусів потрібно для задоволення попиту в ці піки і скільки автобусів можна зменшити у години з низьким пасажиропотоком.

Такий метод дозволяє оптимізувати маршрути та визначити оптимальний графік руху автобусів. Аналізуючи графову модель та пасажиропотік на різних годинах доби, можна виявити піки популярності і знайти оптимальні маршрути та розклад руху автобусів, що враховуватимуть потреби пасажирів.

Застосовуючи графоаналітичний метод, можна враховувати такі фактори, як час руху автобуса між зупинками, час очікування на зупинці, кількість пасажирів, що виходять і заходять на кожній зупинці, та пропускну здатність доріг. З цими даними можна здійснити оптимальне планування руху автобусів, розподілити автобуси на різні маршрути та визначити оптимальну кількість автобусів, які потрібні на кожному маршруті.

При виборі типу і визначенні числа автобусів по годинах доби за допомогою графоаналітичного методу, важливо враховувати не лише потреби пасажирів, але й ефективне використання ресурсів та оптимізацію витрат. Наприклад, можна розглядати використання більших автобусів або трамваїв у години пік, коли пасажиропотік найбільший, а менших автобусів у години з меншим пасажиропотоком, щоб забезпечити ефективну роботу системи громадського транспорту.

Загалом, графоаналітичний метод є потужним інструментом для аналізу та оптимізації системи громадського транспорту. Він дозволяє враховувати багато факторів і знаходити раціональні рішення щодо розкладу руху автобусів, типу транспортних засобів та числа автобусів на кожному маршруті в різні години доби. Завдяки цьому методу можна забезпечити оптимальний рівень обслуговування пасажирів, зменшити час очікування на зупинках та забезпечити ефективне використання транспортних ресурсів.

При застосуванні графоаналітичного методу важливо враховувати нестабільність пасажиропотоку та можливі зміни в транспортній інфраструктурі. Регулярне оновлення даних про пасажиропотік, рух транспорту та можливі зміни в місті допомагають підтримувати актуальну інформацію та адаптувати графову модель для точнішого аналізу.

Врахування впливу інших факторів, таких як погода, події або сезонні коливання пасажиропотоку, також може бути корисним для покращення точності графоаналітичного методу. Аналізуючи історичні дані та різні сценарії, можна розробити стратегії адаптації руху автобусів до змінних умов та забезпечити якісне обслуговування пасажирів навіть у непередбачуваних ситуаціях.

Отже, графоаналітичний метод є потужним інструментом для вибору типу та визначення числа автобусів по годинах доби. Він дозволяє оптимізувати маршрути, розклад руху та розподіл транспортних ресурсів, щоб забезпечити ефективне та зручне громадське транспортне обслуговування.

Для реалізації цього методу необхідно зібрати статистичну інформацію, як ляже в основу реалізації моделі.

Встановимо на основі спостережень та елементарної обробки даних коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоків за годинами доби для маршруту «Індустріальний район – с. Спаське» (м. Дніпро), рис. 1.1-1.2.



Рисунок 1.1 – Зміна коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку (перша половина доби)



Рисунок 1.2 – Зміна коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку
(друга половина доби)

Отримана інтенсивність пасажирських перевезень та також її характер нерівномірності зумовлені потребою робочої сили на промислових підприємствах м. Дніпро в Індустріальному районі.

Наведемо зафіксовані показники маршруту

Таблиця 1.1 – Показники маршруту

Показники	Значення показника
1. К-ть проміжних зупинок	18
2. Протяжність маршруту, км	13
3. Технічна швидкість, км/год	22
4. Коефіцієнт дефіциту автобусів	0,95
5. Нульовий пробіг, км	4
6. Час зупинки на проміжному пункті, с	18
7. Час стоянки на кінцевих пунктах, хв	4

Інші встановлені показники

Таблиця 1.2 – Техніко - експлуатаційні і технічні показники

Показники	Значення показника
1. Час, що витрачається на нульовий пробіг t_n , год	0,5
2. Час, що витрачається на підготовчо- завершальні операції і мед. огляд, $t_{пз}+t_{пз}$, год	0,4
3. Число інвентарних днів роботи за місяць, дн	30
4. Місячний фонд робочого часу одного водія Фв, год	176
5. Середня довжина їзди пасажирів $l_{пж}$, км	4,25
6. Коефіцієнт випуску α_i	0,8
7. Доля пасажирів, що користуються правом безкоштовного проїзду δ_6	0,25
8. Тарифна ставка T_c , грн	40

Пасажирські перевезення відіграють важливу роль у суспільстві і мають декілька ключових аспектів.

Пасажирські перевезення дають можливість людям переміщатись від одного місця до іншого. Це дозволяє людям добиратись до роботи, навчальних закладів, медичних установ, місць розваг та інших місць, необхідних для їх повсякденних потреб.

Громадські пасажирські перевезення, такі як автобуси, трамваї, метро та поїзди, здатні перевозити велику кількість пасажирів одночасно. Це сприяє зменшенню кількості приватних автомобілів на дорогах і зменшенню заторів, а також впливає на зменшення викидів шкідливих речовин у повітря.

Вони забезпечують перевезення через доступ до транспорту для всіх верств населення, незалежно від доходу або мобільності. Вони роблять міста більш інклюзивними, дозволяючи людям без власних транспортних засобів легко пересуватись.

Ефективна система пасажирських перевезень сприяє економічному розвитку регіонів. Вона підтримує мобільність праці та сприяє розвитку туризму та бізнесу. Пасажирські перевезення є важливою складовою

туристичної індустрії, забезпечуючи зручний доступ до туристичних атракцій та місць відпочинку.

Громадський транспорт допомагає зменшити споживання палива та енергії порівняно з використанням приватних автомобілів. Один автобус або поїзд може перевезти багато пасажирів одночасно, що робить його більш економічно ефективним і екологічно стійким варіантом перевезення.

Зменшення заторів та поліпшення пропускної здатності. Громадські перевезення можуть допомогти зменшити затори на дорогах, оскільки вони можуть перевозити більше пасажирів відносно приватних автомобілів. Це поліпшує пропускну здатність доріг і сприяє більш ефективному руху транспорту.

Громадські перевезення, особливо ті, які працюють на екологічно чистих джерелах енергії, вносять важливий внесок у стале розвиток. Вони допомагають зменшити забруднення повітря, зменшити екологічний вплив і забезпечити більш сталу майбутню для наступних поколінь.

Усі ці фактори підкреслюють важливість пасажирських перевезень у сучасному суспільстві. Вони не лише забезпечують людей зручним і доступним способом переміщення, але й мають значний вплив на економічний, соціальний та екологічний розвиток.

Громадські маршрути - це певні шляхи або траєкторії, по яких працюють транспортні засоби громадського транспорту (наприклад, автобуси, тролейбуси, трамваї, метро тощо), з метою перевезення пасажирів від однієї точки до іншої.

Вони можуть бути організовані у вигляді ліній або маршрутних мереж, що об'єднують різні зупинки та місця призначення. Зазвичай, кожен маршрут має певний номер або ідентифікатор, який допомагає пасажиром ідентифікувати потрібний маршрут.

Організація громадських маршрутів враховує різні фактори, такі як пасажиропотік, густина населення, місцевість, дорожні умови та попит на перевезення. Маршрути можуть бути прокладені з урахуванням популярних

напрямоків, розташування важливих об'єктів (наприклад, робочих місць, навчальних закладів, туристичних атракцій) та потреб населення.

Метою громадських маршрутів є забезпечення ефективного, зручного та доступного громадського транспорту для пасажирів. Це включає в себе планування оптимальних маршрутів, розкладу руху, встановлення зупинок та забезпечення необхідних послуг для пасажирів (наприклад, інформаційні системи, платіжні засоби, комфортні умови перевезення).

Громадські маршрути відіграють важливу роль у забезпеченні мобільності населення, зменшенні трафіку на дорогах тощо.

Приміські маршрути - це транспортні маршрути, які забезпечують перевезення пасажирів між містами, містечками та прилеглими населеними пунктами. Вони орієнтовані на перевезення пасажирів, які проживають у пригородах або в околицях великих міст і потребують щоденного переміщення до роботи, навчальних закладів або інших місць.

Приміські маршрути можуть бути організовані за допомогою різних видів транспорту, включаючи автобуси, поїзди, електрички або комбіновані маршрути. Вони можуть мати регулярний розклад руху та встановлені зупинки на маршруті, що дозволяє пасажирам зручно та ефективно добиратись до своїх місць призначення.

Приміські маршрути мають декілька важливих цілей та функцій.:

Вони дозволяють пасажирам, які проживають у пригородах, мати доступ до робочих місць, освітніх закладів, медичних установ та інших сервісних закладів у великих містах або інших прилеглих населених пунктах.

Приміські маршрути допомагають розподілити потік пасажирів між великими містами та пригородами, зменшуючи тим самим навантаження на дорожню мережу. Це може сприяти зменшенню трафіку та заторів на дорогах, покращуючи пропускну здатність транспортної інфраструктури.

Такі маршрути сприяють розвитку економіки в регіонах, забезпечуючи зручний та ефективний спосіб переміщення для пасажирів, що проживають у пригородах. Вони стимулюють розвиток бізнесу та інвестицій у цих районах,

оскільки забезпечують зручний доступ до робочих місць, ринків та інших центрів діяльності.

Приміські маршрути допомагають зблизити людей з різних населених пунктів, сприяючи соціальній інтеграції та обміну ідеями. Вони створюють можливості для пасажирів з різних комунітетів зустрітися, працювати разом і спілкуватися, сприяючи розширенню соціальних зв'язків та розумінню між різними групами.

Використання приміських маршрутів сприяє зменшенню використання приватного автотранспорту, що допомагає знизити викиди шкідливих речовин та вплив на довкілля. Коли багато пасажирів використовують один транспортний засіб, це ефективніше з точки зору споживання палива та забруднення довкілля, порівняно з кожним пасажиром в окремому автомобілі.

Приміські маршрути відіграють важливу роль у забезпеченні зв'язку між містами, пригородами та населеними пунктами. Вони допомагають забезпечити зручний, доступний та стало зростаючий попит на перевезення пасажирів, особливо в місцях зі значними потоками людей, що подорожують між різними регіонами.

Маятникові та кільцеві маршрути - це два типи організації громадського транспорту, які використовуються для перевезення пасажирів у великих містах та міських районах.

Маятниковий маршрут, як правило, має прямий напрямок і здійснює рух між двома кінцевими пунктами. Поїздки по цьому маршруту відбуваються у визначений часовий інтервал, зазвичай з однаковим проміжком між автобусами або трамваями.

Наприклад, у місті може існувати маятниковий маршрут, який забезпечує перевезення пасажирів від житлових районів до центральної частини міста. Автобуси або трамваї рухаються у певних інтервалах, відправляючись від одного кінцевого пункту до іншого і зворотно. Цей тип маршруту зручний для пасажирів, оскільки вони можуть спланувати свій час

подорожі, використовуючи розклад руху транспорту.

Кільцевий маршрут формує закритий коло, прокладаючи шлях навколо певної території або району. Транспортні засоби на кільцевому маршруті рухаються в одному напрямку, перевозячи пасажирів вздовж цього кола і зупиняючись на кожній зупинці. Кільцеві маршрути можуть бути організовані з використанням автобусів, тролейбусів або трамваїв.

Кільцеві маршрути зазвичай зручні для пасажирів, які переміщуються в межах конкретного району або для туристів, які хочуть оглянути певну територію міста.

Маятникові та кільцеві маршрути мають свої особливості і переваги.

Маятникові маршрути.

Забезпечують пряме і ефективне сполучення між двома кінцевими пунктами.

Зручні для пасажирів, які мають конкретний пункт призначення на маршруті.

Пасажири можуть спланувати свій час подорожі, враховуючи розклад руху транспорту.

Використовуються для з'єднання важливих пунктів міста, наприклад, між житловими районами та центром міста.

Кільцеві маршрути.

Забезпечують зв'язок в межах певної території або району.

Зручні для пасажирів, які потребують переміщення вздовж території без необхідності повертатися назад.

Дозволяють зручно обслуговувати пасажирів, які мають різні точки призначення вздовж маршруту.

Можуть бути корисними для туристів, які хочуть побачити багато місць в певній території.

Обидва типи маршрутів можуть бути використані в міському громадському транспорті для забезпечення ефективного і зручного перевезення пасажирів. Вибір між маятниковим та кільцевим маршрутом

залежить від конкретних потреб та характеристик певного міста чи району, таких як населення, розташування важливих об'єктів та інфраструктури, потоки пасажирів та інші фактори.

Пасажиропотік - це кількість пасажирів, які пересуваються певним маршрутом або через певну транспортну систему протягом певного часового періоду. Він визначає обсяг пасажирського руху на певному напрямку чи в певній локації.

Пасажиропотік може бути вимірний у різних одиницях, таких як кількість пасажирів на годину, кількість пасажирів на день, або загальна кількість пасажирів за певний період часу. Він може бути визначений для конкретного виду транспорту, такого як автобуси, поїзди, трамваї, метро або для загального пасажирського руху в місті чи регіоні.

Визначення пасажиропотоку є важливим для планування транспортної інфраструктури та розробки розкладів руху. Він допомагає оцінити потреби пасажирів, розрахувати використання транспортних засобів, визначити оптимальну ємність маршрутів та розкладів, а також планувати вдосконалення транспортної системи з метою задоволення зростаючих потреб пасажирів.

Для збору даних про пасажиропотік можуть використовуватися різні методи, такі як підрахунок пасажирів на зупинках, використання електронних квитків або карт, опитування пасажирів або використання сенсорних технологій, таких як системи розпізнавання обличчя або датчики руху.

Аналіз пасажиропотоку допомагає вирішувати проблеми перевантаження, затяжних чекань на зупинках та забезпечує підґрунтя для раціонального планування транспортних послуг.

Є різні методи збору інформації про маршрут: звітно-статистичний; експериментальний; розрахунково-аналітичний; наочний; силуетний; ваговий; табличний; автоматизований; опитування; талонний.

Кожен автобус характеризується пасажиромістимістю.

Пасажи́ровмістимість автобуса - це максимальна кількість пасажирів, яку може вмістити даний автобус. Це визначається фізичними характеристиками автобуса, такими як його розмір, кількість сидінь та стоянок для пасажирів.

Пасажи́ровмістимість автобуса може бути виражена в абсолютних числах, наприклад, "50 місць" або "70 пасажирів", або у відсотках від загальної ємності автобуса, наприклад, "пасажи́ровмістимість 80%".

Визначення пасажи́ровмістимості автобуса має важливе значення при плануванні маршрутів та розкладів руху. Це допомагає забезпечити достатню ємність для перевезення пасажирів на конкретному маршруті і уникнути перевантажень або недостатньої місткості автобуса для потреб пасажирів.

Варто враховувати, що пасажи́ровмістимість може різнитися в залежності від типу автобуса та його конфігурації. Наприклад, є автобуси з більшими місцями для сидіння, а також автобуси з більшою кількістю стоячих місць. Крім того, пасажи́ровмістимість може бути обмежена правилами безпеки, які передбачають достатній простір для пасажирів та їхньої безпеки під час руху.

При проектуванні та використанні громадського транспорту важливо враховувати пасажи́ровмістимість автобусів, щоб забезпечити зручність та безпеку пасажирів під час подорожі.

Пасажи́ропоті́к - це кількість пасажирів, які переміщуються через певну точку, маршрут або систему громадського транспорту протягом певного періоду часу. Воно відображає обсяг пасажирського руху і може бути виміряне у кількості пасажирів, пасажи́рокілометрах або пасажи́рогодинах.

Пасажи́ропоті́к є важливим показником при плануванні, проектуванні та управлінні громадським транспортом. Він допомагає визначити попит на транспортні послуги, розрахувати ємність транспортних засобів, встановити розклади руху та забезпечити ефективну та комфортну перевезення

пасажирів.

Пасажиropотік у межах цілого міста, регіону або країни.

Пасажиropотік на окремих маршрутах або в рамках окремих транспортних систем, наприклад, метро, автобуси, трамваї тощо.

Пасажиropотік на конкретних зупинках, перехрестях або пунктах призначення.

Для визначення пасажиropотоку можуть використовуватися різні методи, включаючи підрахунок пасажирів, опитування, використання електронних квитків або даних від систем відстеження руху транспорту.

Аналіз пасажиropотоку допомагає приймати рішення щодо розвитку і покращення громадського транспорту. Він дозволяє ідентифікувати години пік пасажирського попиту, виявляти перевантажені маршрути, планувати додаткові рейси та оптимізувати існуючі.

Аналіз пасажиropотоку допомагає зрозуміти тенденції та особливості пасажирського руху, що може мати наслідки для планування та управління транспортною системою. Основні аспекти, які можуть вивчатися в рамках аналізу пасажиropотоку, включають:

Інтенсивність пасажиropотоку. Вимірюється кількістю пасажирів, які переміщуються через певну точку або на певному маршруті протягом певного часового періоду. Це допомагає визначити піки та високонавантажені години, коли попит на перевезення найбільший.

Визначається, які маршрути чи напрямки є найбільш популярними серед пасажирів. Це може вказувати на ключові місця, такі як бізнес-центри, навчальні заклади, магазини, які привертають найбільше пасажирів.

Розподіл пасажирів за часом. Досліджується залежність пасажиropотоку від різних годин дня, днів тижня, сезонів та святкових періодів. Це дає змогу виявити різницю в попиті в різний час і планувати графіки руху відповідно.

Зручність і доступність. Встановлюється, наскільки пасажиropотік відповідає потребам та очікуванням пасажирів. Враховуються фактори, такі

як наявність зупинок, час руху, регулярність рейсів, комфортність транспорту та інші фактори, що впливають на задоволеність пасажирів.

Аналіз пасажиропотоку є важливою частиною планування транспортної інфраструктури та вдосконалення громадського транспорту. На його основі можуть прийматися рішення щодо:

Якщо аналіз показує значний пасажиропотік на певному напрямку, можуть бути розглянуті варіанти розширення маршрутів або встановлення нових маршрутів для задоволення попиту пасажирів.

Аналіз пасажиропотоку допомагає встановити піки попиту та розподіл пасажирів за годинами. Це дозволяє оптимізувати розклади руху транспорту, забезпечити частіші рейси або додаткові рейси в години піку та відповідати пасажирському попиту.

Такий аналіз допомагає визначити потребу у транспортних засобах для забезпечення достатньої ємності для перевезення пасажирів. Це може включати встановлення відповідної кількості автобусів, трамваїв, поїздів тощо. Оптимізація інфраструктури: Аналіз пасажиропотоку може виявити місця зі значними перевантаженнями або проблемами доступності. На основі цих даних можуть бути прийняті рішення щодо розширення існуючої інфраструктури, побудови нових зупинок, станцій або пересадочних вузлів.

Аналіз пасажиропотоку допомагає виявити основні потреби та очікування пасажирів та покращити якість обслуговування.

Аналіз пасажиропотоку може бути використаний для прогнозування майбутнього попиту на громадський транспорт. Це дозволяє планувати і адаптувати розклади руху, транспортні засоби та інфраструктуру, щоб задовольнити очікуваний зростаючий попит на перевезення.

Аналіз пасажиропотоку може допомогти виявити можливі недоліки або неефективності в мережі громадського транспорту. Це дозволяє здійснити вдосконалення маршрутів, пересадок та зв'язків між різними видами транспорту з метою забезпечення більш зручного та ефективного перевезення пасажирів.

Це може впливати на планування тарифів та цін на громадський транспорт. Враховуючи попит на перевезення в різних годинах та на різних маршрутах, можуть бути встановлені диференційовані тарифи для стимулювання розподілу пасажирів у більш рівномірний спосіб.

Такий аналіз є необхідним інструментом для ефективного планування та управління громадським транспортом. Він допомагає забезпечити задоволення пасажирських потреб, покращення якості обслуговування та ефективне використання ресурсів транспортної системи.

Використаємо графоаналітичний метод для вибору кількості автобусів на маршруті.

За потужністю пасажиропотоку, яка рівна 2600 пасажирів в час «пік», вибираємо за табл. 1.2.

Таблиця 1.2 – співвідношення пасажиропотоку та вмістимості автобуса

Пасажиропотік, чол. год	Місткість автобуса, чол.
200-1000	40
1000-1800	65
1800-2600	80
2600-3800	100

1.2. Визначення місткості автобусів

Скористаємося табл. 1.2 та визначимо номінальну вмістимість автобуса

$$q_n = \frac{Q_{\max} \cdot I_{\min}}{60}, \quad (1.1)$$

підставивши числові значення, отримаємо

$$q_n = \frac{2600 \cdot 3}{60} = 130 \text{ пас.}$$

Таблиця 1.3 – Характеристики автобусів

Марка і модель автобуса	Число місць для сидіння, $q_{\text{спас}}$	Загальна місткість автобуса q_n , пас.
ПАЗ-32053-70	22	37
ПАЗ-3237	18	55
ПАЗ-32054	24	42
КАВЗ-4235-03	27	56
КАВЗ-4239	23	88
Ліаз-5256	24	118
Ліаз-5296	25	106
Ліаз-5293	26	100
ЛАЗ-695	34	60
ЛАЗ-4207	36	70
Ікарус-280	37	130

За даними табл.1.3 вибираємо автобус з меншою вмістимістю ЛАЗ-5256 з $q_2=118$ місць, і з більшою вмістимістю – Ікарус-280 – $q_1=130$ місць.

Важливим показником є інтервал руху автобуса - це проміжок часу між двома послідовними прибуттями автобуса на зупинку або на певному маршруті. Інтервал руху визначається для забезпечення регулярного розкладу руху транспорту та зручності пасажирів.

Оптимальний інтервал руху автобуса залежить від різних факторів. Попит на перевезення. Визначається кількістю пасажирів, які користуються автобусними перевезеннями на певному маршруті. Якщо попит великий, може бути встановлено більш часті інтервали руху.

Густота трафіку. Враховується обсяг автомобільного руху на маршруті. У забруднених або завантажених вуличних мережах може бути необхідно збільшити інтервали руху для уникнення заторів та забезпечення плавного руху автобусів.

Інтервали руху можуть варіюватися в залежності від відстані між

зупинками. На довгих відрізках можуть бути більші інтервали, а на коротких - менші.

Інтервали руху можуть бути обмежені регуляторами руху, обмеженнями в робочому графіку водіїв або правилами місцевих органів влади.

Комфорт та зручність пасажирів: Враховується очікування та зручність пасажирів. Інтервали руху повинні бути достатньо короткими, щоб зменшити час очікування на зупинках та забезпечити зручний доступ до транспорту.

Оптимальний інтервал руху автобуса має враховувати баланс між різними факторами. Занадто короткі інтервали можуть приводити до надмірного навантаження транспортної системи, перевантаження автобусів та збільшення заторів на дорогах. З іншого боку, занадто довгі інтервали можуть призводити до нестачі перевезень, довгих очікувань пасажирів та незадоволення попиту.

Для визначення оптимального інтервалу руху автобуса необхідно провести аналіз пасажиропотоку, руху транспорту та дорожньої ситуації. Також враховуються відповідні нормативи та рекомендації для публічного транспорту в конкретному регіоні.

Оборот на маршруті відноситься до експлуатаційного показника громадського транспорту і визначається як кількість повних циклів проходження маршруту транспортним засобом протягом певного періоду часу.

Оборот на маршрут може бути виміряний за різними періодами, такими як година, день, тиждень або місяць, в залежності від потреб аналізу. Цей показник дозволяє оцінити ефективність використання транспортного засобу на певному маршруті.

Для розрахунку обороту на маршрут необхідно враховувати кількість рейсів, які здійснюються протягом визначеного періоду часу. Наприклад, якщо автобус здійснює 10 рейсів на маршруті за день, то оборот на маршрут складатиме 10.

Оборот на маршрут є важливим параметром для аналізу роботи громадського транспорту і може бути використаний для таких цілей:

Знання про оборот на маршрут допомагає планувати кількість транспортних засобів, необхідних для забезпечення потреб пасажирів на певному маршруті. Це дозволяє ефективно розподіляти автобуси і забезпечувати достатню пасажиропотужність.

Оборот на маршрут може служити показником ефективності використання транспортних засобів і маршруту загалом. Високий оборот свідчить про ефективне використання транспортного засобу, тоді як низький оборот може вказувати на потребу в оптимізації розкладу або розширення перевезень.

Оборот на маршрут також може бути використаний для планування руху автобусів. Знаючи середній час обороту на маршрут, можна встановити регулярні інтервали виїздів автобусів з кінцевих пунктів маршруту. Наприклад, якщо середній час обороту на маршрут складає 30 хвилин, можна запланувати виїзди автобусів з кожного кінцевого пункту кожні 30 хвилин, що допоможе забезпечити регулярність та передбачуваність громадського транспорту для пасажирів.

Крім того, оборот на маршрут може використовуватися для оцінки виконання розкладу руху. Порівнюючи фактичний час обороту на маршрут з планованим часом, можна виявити відхилення та здійснити відповідні коригування в розкладі або в організації руху, щоб забезпечити точність та надійність перевезень.

Важливо враховувати, що оборот на маршрут може залежати від різних факторів, таких як пік попиту, рух транспорту, дорожні умови та інші фактори, що можуть впливати на тривалість обороту. Тому важливо здійснювати регулярний моніторинг та аналіз обороту на маршрут для планування та вдосконалення роботи громадського транспорту.

$$I_a = \frac{t_o}{A_m}, \text{ хв} \quad (1.2)$$

$$t_o = \left(\frac{2L_m}{V_m} \right) + 2n_{np} \cdot t_{np} + t_k, \quad (1.3)$$

где t_o - час оберту автобуса на маршруті, хв;

A_m - число автобусів на маршруті;

L_m - протяжність маршруту, км;

V_m - технічна швидкість;

n_{np} - число зупинок;

t_{np} - час простою (проміжні);

$t_{ко}$ - час простою на кінцевих зупинках.

$$t_o = (2 \cdot 13 / 22) + 2 \cdot 18 \cdot 0,005 + 0,07 = 1,43 \text{ год.}$$

Тому оберт на даному маршруті триватиме 1,43 год.

1.3. Розрахунок кількості автобусів на маршруті

Врахуємо, кількість автобусів пов'язує з пасажиропотоком залежність

$$A_{m1} = \frac{Q_{\max} \cdot t_o}{q_1}, \quad (1.4)$$

і відповідно

$$A_{m2} = \frac{Q_{\max} \cdot t_o}{q_2}, \quad (1.5)$$

тут Q_{\max} – максимальна потужність пасажиропотоку, пас./год;

Розрахуємо значення

$$A_{m1} = \frac{2600 \cdot 1,43}{130} = 28,6 \text{ авт.},$$

$$A_{m2} = \frac{2600 \cdot 1,43}{118} = 31,5 \text{ авт.}$$

Тут маємо необхідне число автобусів: більш вмістимих – 29, менш – 32. Враховуючи нерівномірність пасажиропотоку (рис. 1.1), будуємо номограму.

Тут задаємо:

$$A_1 = 1, J_1 = t_0; \quad A_2 = 2, J_2 = t_0 / 2; \quad A_i = I, J_i = t_0 / I,$$

де I – кількість автобусів на маршруті.

i -те значення міняється до

$$i = K_T \cdot (Q_{\max} \cdot t_0 / q_2)$$

де K_T – коефіцієнт годинної нерівномірності, $K_T = 1,1$,

тоді максимальне значення

$$i = K_T \cdot (2600 \cdot 1,43 / 118) = 46.$$

В кінцевому варіанті отримано 46 автобусів на даному маршруті.

$A1=1, I1=1.43; A15=15, I15=0,09; A29=29, I29=0,0492=2, I2=0,71; A16=16,$
 $I16=0,008; A30=30, I30=0,0483=3, I3=0,48; A17=17, I17=0,0084; A31=31,$
 $I31=0,0464=4, I4=0,36; A18=18, I18=0,0079; A32=32, I32=0,0455=5, I5=0,29;$
 $A19=19, I19=0,075; A33=33, I33=0,0436=6, I6=0,24; A20=20, I20=0,072; A34=34,$
 $I34=0,0428=8, I8=0,18; A22=22, I22=0,065; A35=35, I35=0,0419=9, I9=0,16;$
 $A23=23, I23=0,062; A36=36, I36=0,03910=10, I10=0,14 A24=24, I24=0,059;$
 $A37=37, I37=0,03811=11, I11=0,13; A25=25, I25=0,057; A38=38, I38=0,03712=12,$
 $I12=0,12; A26=26, I26=0,059 A39=39, I39=0,03513=13, I13=0,11; A27=27,$
 $I27=0,053 A40=40, I40=0,03614=14, I14=0,1; A28=28, I28=0,051 A41=41,$
 $I41=0,03542=42, I42=0,03443=43, I43=0,03344=44, I44=0,032; A45=45, I45=0,032;$
 $A46=46, I46=0,31.$

Рисунок 1.3 – Побудована номограма

Результати занесемо до таблиці 1.4

Таблиця 1.4 – Результати рішення

Час доби, ч	Число автобусів q_1	Число автобусів q_2
5-6	11	17,5
6-7	21,5	34
7-8	29	46
8-9	21,5	34
9-10	16	26
10-11	11	17,5
11-12	8,5	13,5
12-13	8,5	13,5
13-14	13,5	21,5
14-15	16	26
15-16	16	26
16-17	21,5	36
17-18	25	40
18-19	19	30
19-20	16	26
20-21	13,5	21,5
21-22	11	17,5
22-23	8,5	13,5
23-24	5,5	9
24-1	3	5,5

Звідси випливає, що розрахункове максимальне значення автобусів в час «пік» максимальне число великої вмістимості $A_{рввм}=25$, малої вмістимості – $A_{рмвм}=28$. Виходячи з цього можна робити коректування в залежності від пасажиропотоку.

Кількість автобусів з врахуванням коефіцієнта дефіциту

$$A_o^{nik} = A_n^{nik} \cdot K_{def}, \quad (1.6)$$

где A_d – відкоректоване значення автобусів;

A_n - необхідне;

K_{def} - коефіцієнта дефіциту.

$$A_{ф}^{max} = 26 \cdot 0,95 = 23,$$

$$A_{дввм1} = 29 \cdot 0,95 = 27,$$

$$A_{дввм2} = 46 \cdot 0,95 = 44,$$

$$A_{дмвм1} = 25 \cdot 0,95 = 24,$$

$$A_{дмвм2} = 40 \cdot 0,95 = 38.$$

Тут $A_{дввм}$ – дійсне значення автобусів великої вмістимості.

Мінімальне число автобусів

$$A_{min} = t_o / I_{max} \quad (1.7)$$

Підставляємо значення

$$A_{min} = 1,43 / 0,25 = 6 \text{ авт.}$$

Таким чином, було отримано максимальне та мінімальне значення кількості автобусів.

2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

2.1. Розрахунок потрібної кількості автобусів та інтервалів руху по годинах періоду руху

Інтервал рух автобусів

$$I_{роз} = t_0 / A_{роз} \quad (2.1)$$

где $I_{роз}$ - розрахунковий інтервал;

t_0 - тривалість періоду, $t_0=60$ мин;

$A_{роз}$ – число автобусів відповідно до періоду.

Розрахунковим чином отримаємо, табл.2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахунковий інтервал

Години доби	Число автобусів $A_{рввм}$	Інтервал руху $A_{рввм}$, МІН	Число автобусів $A_{рввм}$	Інтервал руху $A_{рввм}$, МІН
«05-06»	11	$I_{роз}=86/11=9$	17	$I_{роз}=86/17=5$
«06-07»	21	$I_{роз}=86/21=4$	34	$I_{роз}=86/34=2$
«07-08»	29	$I_{роз}=86/29=3$	46	$I_{роз}=86/46=1$
«08-09»	21	$I_{роз}=86/21=4$	34	$I_{роз}=86/34=2$
«09-10»	16	$I_{роз}=86/16=5$	26	$I_{роз}=86/26=3$
«10-11»	11	$I_{роз}=86/11=9$	17	$I_{роз}=86/17=5$
«11-12»	8	$I_{роз}=86/8=10$	13	$I_{роз}=86/13=7$
«12-13»	8	$I_{роз}=86/8=10$	13	$I_{роз}=86/13=7$
«13-14»	10	$I_{роз}=86/10=8$	21	$I_{роз}=86/21=4$
«14-15»	16	$I_{роз}=86/16=5$	26	$I_{роз}=86/26=3$
«15-16»	16	$I_{роз}=86/16=5$	26	$I_{роз}=86/26=3$
«16-17»	21	$I_{роз}=86/21=4$	36	$I_{роз}=86/36=2$
«17-18»	25	$I_{роз}=86/25=3$	40	$I_{роз}=86/40=2$

Продовження табл. 2.1

«18-19»	19	$I_{роз}=86/19=4$	30	$I_{роз}=86/30=3$
«19-20»	16	$I_{роз}=86/16=5$	26	$I_{роз}=86/26=3$
«20-21»	13	$I_{роз}=86/13=7$	21	$I_{роз}=86/21=4$
«21-22»	11	$I_{роз}=86/11=9$	17	$I_{роз}=86/17=5$
«22-23»	8	$I_{роз}=86/8=11$	13	$I_{роз}=86/13=7$
«23-24»	5	$I_{роз}=86/5=17$	9	$I_{роз}=86/9=10$
«24-01»	3	$I_{роз}=86/3=29$	5	$I_{роз}=86/5=17$

Зробимо графічну інтерпретацію отриманих результатів, рис. 2.1

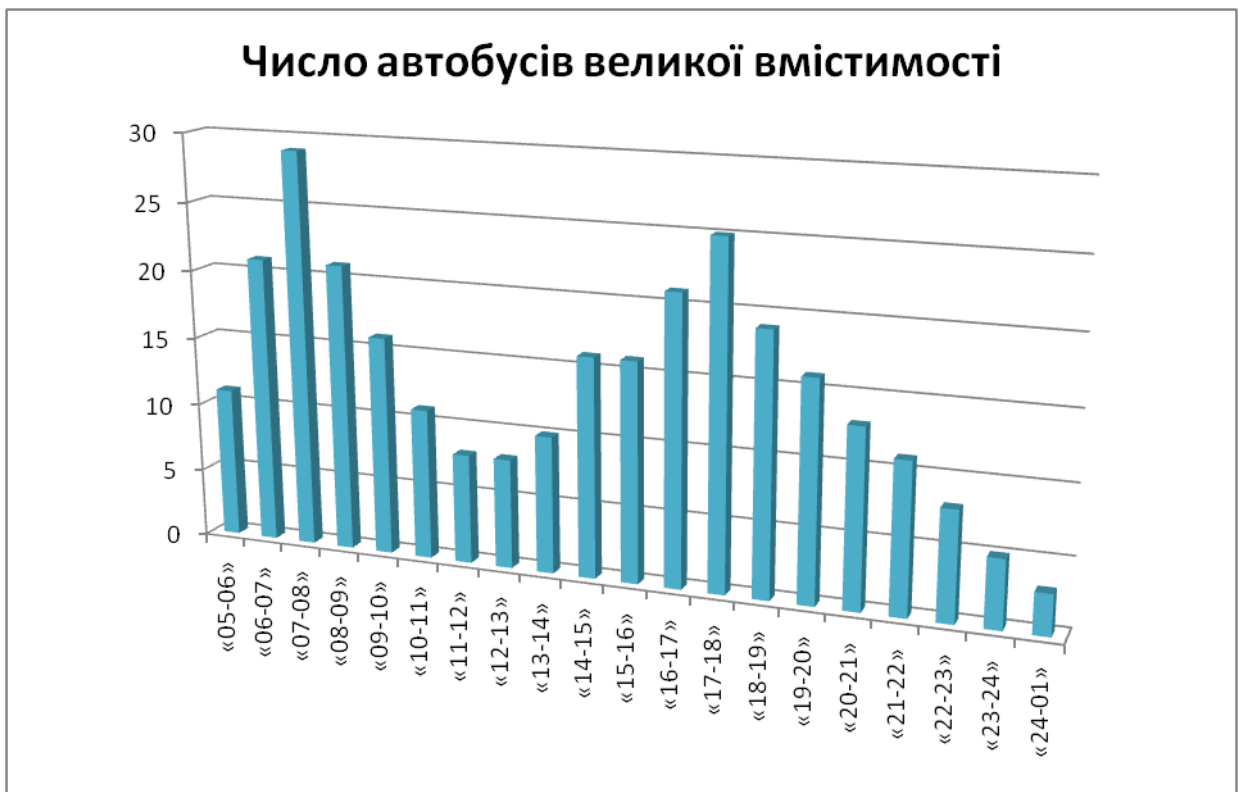


Рисунок 2.1 – Число автобусів великої вмістимості за часом доби

Аналогічно для автобусів малої вмістимості, рис. 2.2.

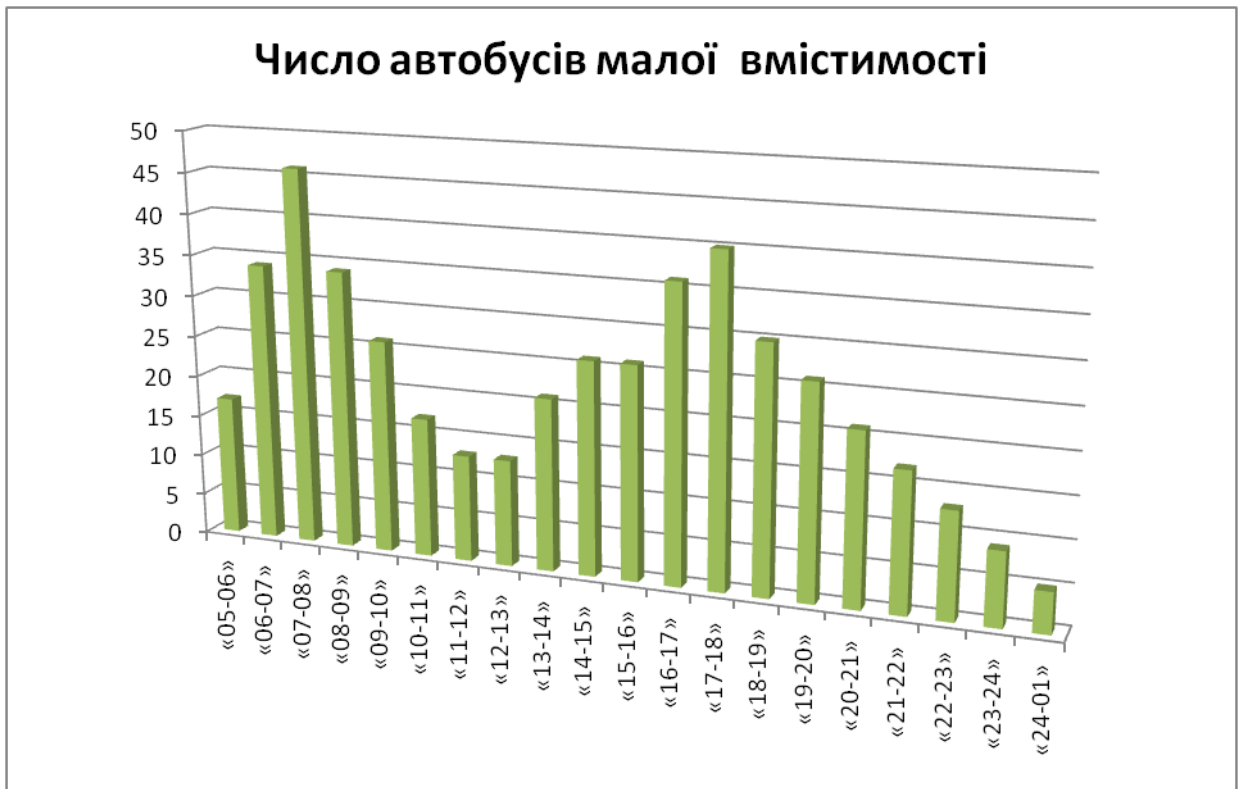


Рисунок 2.2 – Число автобусів малої вмістимості за часом доби

Таким чином, отримано розподіл автобусів за вмістимістю.

2.2. Визначення фактичного числа автобусів та розподіл їх за змінністю

Деякі періоди доби можуть мати більший попит на перевезення пасажирів, наприклад, вранці та ввечері під час пік руху, коли багато людей їдуть на роботу або повертаються додому. Це може призводити до більшого навантаження на транспортні засоби протягом цих періодів, тоді як інші години дня можуть бути менш популярними.

В окремих періодах року може відбуватись зміна попиту на перевезення пасажирів. Наприклад, під час літніх канікул або святкових сезонів може бути менше людей, які користуються громадським

транспорт, оскільки багато людей відпочивають або перебувають у відпустках.

Пасажирські потоки також можуть бути нерівномірними через географічні особливості та розташування. Наприклад, у великих містах популярніші маршрути можуть бути тимчасово перевантажені, тоді як менш зайняті маршрути в маленьких містах можуть мати менше популяції.

Вплив на попит на перевезення можуть мати соціальні фактори, такі як зміни в режимі роботи, шкільному розкладі або культурні події. Наприклад, в дні зміни часового поясу або під час великих спортивних заходів попит на перевезення може змінюватись.

Ці фактори можуть призводити до нерівномірності пасажирських перевезень протягом доби. Для оптимізації розкладу роботи та забезпечення ефективного пасажиропотоку, можуть застосовуватись такі стратегії:

Проведення детального аналізу попиту на перевезення пасажирів є важливим кроком для розуміння нерівномірності. Це може включати збір даних про популярні маршрути, години пік попиту та сезонні варіації. На підставі цих даних можна розробити розклади, що враховують піки та спади попиту.

Застосування гнучких розкладів може допомогти вирівняти нерівномірність пасажиропотоку. Замість статичного розкладу, який передбачає однаковий інтервал між рейсами, можна розглянути динамічну систему, де інтервали між рейсами змінюються залежно від попиту.

У години пік, коли попит на перевезення найбільший, можна використовувати додаткові транспортні засоби, щоб забезпечити високу пропускну здатність і зменшити перевантаження. Це може включати збільшення кількості автобусів, трамваїв або поїздів, що обслуговують популярні маршрути.

Шляхом пропаганди та знижок для поїздок у менш популярні години можна залучити пасажирів до використання транспорту у часи, коли попит менший. Це може допомогти розподілити навантаження більш рівномірно

протягом доби.

Впровадження систем моніторингу пасажиропотоку та використання технологій, таких як GPS, сенсори та аналітичні програми, може допомогти в реальному часі відстежувати попит та навантаження на різних маршрутах. Це дозволить операторам транспорту більш точно реагувати на зміни в попиті та вживати відповідних заходів для оптимізації перевезень.

Покращення зв'язності між різними видами транспорту, такими як автобуси, трамваї, поїзди та метро, може сприяти розподілу пасажирів та зменшенню нерівномірності пасажирських перевезень. Інтеграція розкладів та переходи між різними видами транспорту зручними способами можуть стимулювати більше людей використовувати мультимодальний транспорт у різні години доби.

Важливо постійно аналізувати та вдосконалювати розклади на основі змінного попиту. Використання методів прогнозування та аналізу даних допоможе визначити оптимальні розклади, які враховують нерівномірність пасажирського попиту протягом доби.

Використання цих стратегій та заходів може допомогти зменшити нерівномірність пасажирських перевезень протягом доби, забезпечити більш ефективне використання транспортних засобів та поліпшити задоволення пасажирів.

У зв'язку з тим в час максимального пасажиропотоку може виникнути дефіцит пасажиропотоку.

Фактичне число автобусів $A_{\text{факт}}^{\text{max}}$ визначається

$$A_{\text{ф}}^{\text{max}} = A_{\text{роз}}^{\text{max}} \cdot K_{\text{деф}} \quad (2.2)$$

где $A_{\text{разр}}^{\text{max}}$ - максимальне розрахункове число автобусів;

$K_{\text{деф}}$ – коефіцієнт дефіциту.

Тоді

$$A_{\phi}^{\max} = 26 \cdot 0,95 = 23 \text{ авт.}$$

В час спаду пасажиропотоку

$$A_{\phi}^{\min} = t_o / I_{\max} \quad (2.3)$$

де t_o – час рейсу автобуса;

I_{\max} – максимальний інтервал, $I_{\max}=15$ хв.

$$A_{\phi}^{\min} = 1,43 / 0,25 = 6 \text{ авт.}$$

Фактичний інтервал руху

$$I_{\phi} = t_o / A_{\text{факт}} \quad (2.4)$$

Розраховані дані заносимо до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Розраховані значення фактичного інтервалу руху

Години доби	Фактич.число автобусів більшої вміст, $A_{\text{факт}}$	Фактичний інтервал руху	Фактич.число автобусів меншої вміст, $A_{\text{факт}}$	Фактичний інтервал руху
5-6	19	$I_{\phi}=86/19=4$	36	$I_{\phi}=86/36=2$
6-7	27	$I_{\phi}=86/27=3$	44	$I_{\phi}=86/44=1$
7-8	27	$I_{\phi}=86/27=3$	44	$I_{\phi}=86/44=1$
8-9	27	$I_{\phi}=86/27=3$	44	$I_{\phi}=86/44=1$
9-10	19	$I_{\phi}=86/19=4$	36	$I_{\phi}=86/36=2$
10-11	19	$I_{\phi}=86/19=4$	36	$I_{\phi}=86/36=2$
11-12	19	$I_{\phi}=86/19=4$	36	$I_{\phi}=86/36=2$

Продовження табл. 2.2

12-13	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
13-14	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
14-15	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
15-16	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
16-17	24	$I\phi=86/24=3$	38	$I\phi=86/38=3$
17-18	24	$I\phi=86/24=3$	38	$I\phi=86/38=3$
18-19	24	$I\phi=86/24=3$	38	$I\phi=86/38=3$
19-20	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
20-21	19	$I\phi=86/19=4$	36	$I\phi=86/36=2$
21-22	16	$I\phi=86/16=5$	36	$I\phi=86/36=2$
22-23	13	$I\phi=86/13=7$	29	$I\phi=86/29=3$
23-24	10	$I\phi=86/10=9$	12	$I\phi=86/12=7$
24-01	6	$I\phi=86/6=14$	6	$I\phi=86/6=14$

2.3. Розрахунок потреби у водіях

Число виходів на лінію протягом доби буде визначатися числом виходів на лінію одним водієм.

Кількість водіїв в одній групі

$$N_{вод} = A\Gamma_{доб} \cdot 30 / \Phi_{в} \quad (2.5)$$

где $A\Gamma_{доб}$ – добове значення машино-годин;

$\Phi_{в}$ – місячний фонд робочого часу, $\Phi_{в}=176$ год.

– першої групи

$$N_{вод1} = 177 \cdot 30 / 176 = 30 \text{ чол};$$

- другої групи

$$N_{\text{вод}2} = 121 \cdot 30 / 176 = 20 \text{ чол};$$

- третьої групи

$$N_{\text{вод}3} = 114 \cdot 30 / 176 = 19 \text{ чол.}$$

Середнє число водіїв в групі (на один автобус)

$$n_{\text{вод}} = N_{\text{вод}} / A_{\text{гр}} \quad (2.3)$$

Розраховуємо, чол.:

$$n_{\text{вод}1} = 30 / 13 = 2 ,$$

$$n_{\text{вод}2} = 20 / 8 = 2 ,$$

$$n_{\text{вод}3} = 19 / 6 = 3 .$$

Результати розрахунків зводимо до табл. 2.3

Таблиця 2.3 – Результати розрахунків

Показник	Значення показників для груп		
	Група 1	Група 2	Група 3
Час безпосередньої роботи на маршруті $T_{\text{м}}$, год	16	15	19
Число автобусів в групі, $A_{\text{гр}}$	13	8	6
Число виходів на лінію за добу, $n_{\text{вих}}$	1	2	1
Число водіїв в групі, $N_{\text{вод}}$	30	20	19
Число водіїв в кожній групі на один автобус, $n_{\text{вод}}$	2	2	3

2.4. Складання робочого розкладу водіїв

Складання робочого розкладу водіїв є важливим процесом для ефективної організації пасажирських перевезень.

Потрібно зібрати всю необхідну інформацію, таку як кількість доступних водіїв, їх робочий час та обмеження, розклади маршрутів, попит на перевезення та графіки піків попиту.

Врахувати обмеження, такі як максимальна тривалість робочого дня для водіїв, відпочинкові періоди, вимоги до водійських ліцензій та інші правила і регуляції, пов'язані з роботою водіїв.

Оцінити час, необхідний для виконання кожного маршруту, враховуючи трафік, зупинки, розклади прибуття та відправлення пасажирів. Врахуйте також можливі затримки і фактори, які можуть впливати на час виконання маршруту.

Врахувати навантаження та доступність водіїв для кожного маршруту. Постарайтеся розподілити робочий час між водіями рівномірно, з урахуванням їхньої доступності та впевненості водіння на певних маршрутах.

Забезпечити водіям необхідні періоди відпочинку між змінами та після тривалої робочої зміни, враховуючи вимоги законодавства та нормативи безпеки.

Переконайтесь, що розклади водіїв не мають неприпустимих перекриттів, коли водій повинен бути одночасно на різних маршрутах. Мінімізуйте такі ситуації, розподіляючи водіїв на різні часові проміжки або маршрути.

Розробити запасний план для непередбачуваних ситуацій, таких як відсутність водія, технічні проблеми з транспортними засобами або інші непередбачувані обставини. Мати план б на випадок надзвичайних ситуацій допоможе забезпечити неперервність перевезень.

Розглянути використання спеціалізованих програмних засобів або розкладних систем для автоматизації процесу складання робочих розкладів водіїв. Ці інструменти можуть спростити розрахунки, враховувати обмеження і підвищувати ефективність процесу складання розкладу.

Розклад водіїв повинен бути постійно оновлюваний і вдосконалюваний на основі зібраної статистики та зворотного зв'язку.

Забезпечити ефективну комунікацію з водіями, щоб вони могли вносити пропозиції, повідомляти про проблеми чи зміни у розкладі. Врахуйте їхні особисті обставини та побажання, де це можливо, для покращення задоволеності водіїв та зниження втрати персоналу.

Враховувати пропозиції водіїв, які мають спеціальні навички або досвід у виконанні певних маршрутів або роботі з конкретними типами пасажирів. Плануйте зміни, враховуючи навички та впевненість водіїв, щоб максимізувати ефективність та якість обслуговування.

Постійно потрібно моніторити виконання розкладу та збирайте дані про затримки, відхилення від графіку, попит і скарги пасажирів. Використовуйте ці дані для постійного вдосконалення розкладу та виявлення можливих проблемних місць.

Потрібно бути гнучкими і готовими адаптуватись до змін у попиті, дорожніх умовах та інших факторах, які можуть впливати на робочий розклад водіїв. Розгляньте можливість швидкого реагування на несподівані зміни, такі як додаткові маршрути або перенесення водіїв на інші зміни.

При двохзмінній роботі – 3 водії, при тризмінній – 4 водії. Час сумарної роботи не повинен перевищувати 176 год.

Таблиця 2.4 – Робочий графік водіїв для тризмінної роботи

Водії	Числа місяця																													Всього, год		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
I	1	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	53
II	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	53	
III	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	53	
IV	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	В	1	2	3	53	

2.5. Розрахунок деяких експлуатаційних показників

Час автобуса в наряді

$$T_n = T_m + T_o + T_{nz}, \text{ год} \quad (2.4)$$

де T_m - час роботи на маршруті.

$$T_m = \sum t_{\min}; \quad T_m^{mic} = T_m^{dob} \cdot 30; \quad (2.5)$$

Розраховані значення, год:

$$T_{m1} = 13 \cdot 1,43 = 19; \quad T_{m1} = 19 \cdot 30 = 56;$$

$$T_{m2} = 8 \cdot 1,43 = 11,4; \quad T_{m2} = 11,4 \cdot 30 = 343;$$

$$T_{m3} = 6 \cdot 1,43 = 9; \quad T_{m2} = 9 \cdot 30 = 270;$$

Час роботи автобусів в наряді, год:

$$T_{н1} = 56 + 195 + 156 = 407;$$

$$T_{н2} = 96 + 120 + 343 = 559;$$

$$T_{н3} = 72 + 90 + 270 = 432;$$

T_o – час, що затрачається на нульвий пробіг

$$T_o^{\partial o\partial} = t_n \cdot A_{\phi}^{\max}; \quad (2.6)$$

$$T_o^{mic} = T_o^{\partial o\partial} \cdot 30; \quad (2.7)$$

Значення, год:

$$T_{01}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 13 = 6,5; \quad T_{01}^{mic} = 6,5 \cdot 30 = 195;$$

$$T_{02}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 8 = 4; \quad T_{02}^{mic} = 4 \cdot 30 = 120;$$

$$T_{03}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 6 = 3; \quad T_{03}^{mic} = 3 \cdot 30 = 90;$$

$T_{пз}$ – час на підготовчо-заклучні роботи, год

$$T_{пз}^{\partial o\partial} = (t_{пз} + t_{mo}) \cdot A_{\phi}^{\max}, c; \quad (2.8)$$

$$T_{пз}^{mic} = T_{пз}^{\partial o\partial} \cdot 30;$$

$$\partial e (t_{пз} + t_{mo}) = 0,4;$$

$$T_{пз1}^{\partial o\partial} = 0,4 \cdot 13 = 5,2; \quad T_{пз1}^{mic} = 5,2 \cdot 30 = 156;$$

$$T_{n32}^{\partial o\partial} = 0,4 \cdot 8 = 3,2; \quad T_{n32}^{mic} = 3,2 \cdot 30 = 96;$$

$$T_{n33}^{\partial o\partial} = 0,4 \cdot 6 = 2,4; \quad T_{n33}^{mic} = 2,4 \cdot 30 = 72;$$

Місячний час роботи, год:

$$T_n^{mic} = T_M^{mic} + T_o^{mic} + T_{n3}^{mic}; \quad (2.9)$$

$$T_{n1} = 56 + 195 + 156 = 407;$$

$$T_{n2} = 96 + 120 + 343 = 559;$$

$$T_{n3} = 72 + 90 + 270 = 432;$$

$$T_o^{\partial o\partial} = t_n \cdot A_{\phi}^{\max}; \quad (2.10)$$

$$T_o^{\partial o\partial} = t_n \cdot A_{\phi}^{\max}; \quad (2.11)$$

$$T_o^{mic} = T_o^{\partial o\partial} \cdot 30; \quad (2.12)$$

$$T_{01}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 13 = 6,5; \quad T_{01}^{mic} = 6,5 \cdot 30 = 195;$$

$$T_{02}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 8 = 4; \quad T_{02}^{mic} = 4 \cdot 30 = 120;$$

$$T_{03}^{\partial o\partial} = 0,5 \cdot 6 = 3; \quad T_{03}^{mic} = 3 \cdot 30 = 90;$$

$$T_{n3}^{\partial o \partial} = (t_{n3} + t_{mo}) \cdot A_{\phi}^{\max}; \quad (2.13)$$

$$T_{n3}^{mic} = T_{n3}^{\partial o \partial} \cdot 30; \quad (2.14)$$

де $(t_{n3} + t_{mo}) = 0,4$

$$T_{n31}^{\partial o \partial} = 0,4 \cdot 13 = 5,2; \quad T_{n31}^{mic} = 5,2 \cdot 30 = 156;$$

$$T_{n32}^{\partial o \partial} = 0,4 \cdot 8 = 3,2; \quad T_{n32}^{mic} = 3,2 \cdot 30 = 96;$$

$$T_{n32}^{\partial o \partial} = 0,4 \cdot 6 = 2,4; \quad T_{n32}^{mic} = 2,4 \cdot 30 = 72;$$

Встановимо час автобуса в наряді протягом місяця, год

$$T_n^{mic} = T_m^{mic} + T_0^{mic} + T_{n3}^{mic}; \quad (2.15)$$

$$T_{n1}^{mic} = 56 + 195 + 156 = 407;$$

$$T_{n2}^{mic} = 343 + 120 + 96 = 559;$$

$$T_{n3}^{mic} = 270 + 90 + 72 = 432;$$

Шлях автобуса з пасажирями:

– добовий

$$L_m^{\partial o \partial} = V_e \cdot T_m; \quad (2.16)$$

– місячний

$$L_M^{mic} = L_M \cdot 30; \quad (2.17)$$

Експлуатаційна швидкість

$$V_e = 2l_M / t_0, \text{ км / год}; \quad (2.18)$$

де l_M - протяжність маршруту;

t_0 - час оборту автобуса на маршруті;

$$V_e = 2 \cdot 8 / 1,43 = 11,18 \text{ км / год};$$

Переміщення з пасажирями, км:

$$L_{M1}^{\partial ob} = 11,18 \cdot 16 = 179; \quad L_{M1}^{mic} = 179 \cdot 30 = 5370;$$

$$L_{M2}^{\partial ob} = 11,18 \cdot 15 = 168; \quad L_{M2}^{mic} = 168 \cdot 30 = 5040;$$

$$L_{M3}^{\partial ob} = 11,18 \cdot 19 = 213; \quad L_{M3}^{mic} = 213 \cdot 30 = 6390;$$

Нульовий пробіг:

$$L_0 = T_0 \cdot V_m; \quad L_0^{mic} = L_0 \cdot 30; \quad (2.19)$$

де T_0 - час, що затрачається на нульовий пробіг

$$L_0 = T_0 \cdot V_m; \quad (2.20)$$

$$L_0 = 4 \cdot 22 = 88; \quad L_0^{mic} = 88 \cdot 30 = 2640;$$

Загальний пробіг автобуса на маршруті, км:

$$L_{3a2} = L_M + L_0; \quad L_{3a2}^{mic} = L_{3a2} \cdot 30; \quad (2.21)$$

$$L_{3a21} = 179 + 88 = 267 \quad L_{3a21}^{mic} = 267 \cdot 30 = 8010;$$

$$L_{3a22} = 168 + 88 = 256; \quad L_{3a22}^{mic} = 256 \cdot 30 = 7680;$$

$$L_{3a23} = 213 + 88 = 301; \quad L_{3a23}^{mic} = 301 \cdot 30 = 9030;$$

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = L_M / L_{3a2}; \quad (2.22)$$

Розрахуємо значення:

$$\beta_1 = 179 / 267 = 0,67;$$

$$\beta_2 = 168 / 256 = 0,66;$$

$$\beta_3 = 213 / 301 = 0,71.$$

Цей показник позує ефективність перевезень загалом.

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

3.1. Фінансування охорони праці. Основні положення законодавства про працю

Відповідно до ст. 19 Закону України "Про охорону праці" фінансування заходів з охорони праці на підприємстві здійснюється роботодавцем.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 % від суми реалізованої продукції, а для підприємств, що утримуються за рахунок бюджету, такі витрати передбачаються в Державному або місцевих бюджетах і становлять не менше 0,2 % від фонду оплати праці.

Суми витрат з охорони праці, що належать до валових витрат юридичної чи фізичної особи, яка відповідно до законодавства використовує найману працю, визначаються згідно з переліком заходів та засобів з охорони праці, що затверджується Кабінетом Міністрів України.

Фінансування профілактичних заходів з охорони праці, виконання загальнодержавної, галузевих та регіональних програм поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, інших державних програм, спрямованих на запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням, передбачається, поряд з іншими джерелами фінансування, визначеними законодавством, у Державному і місцевих бюджетах, що виділяються окремим рядком. Основні положення законодавства про працю, що регулюють трудові відносини всіх працівників, відображені в Кодексі законів про працю України (КЗпП). Розглянемо деякі з них.

Громадяни України мають право на вільний вибір професії, роду занять і роботи, причому оплата праці повинна бути не нижче встановленого державою мінімального розміру. Держава забезпечує рівність трудових прав усіх громадян.

Працівник реалізує право на працю шляхом укладання трудового договору. Трудовий договір - це угода між працівником і роботодавцем, за якою працівник зобов'язується виконувати роботу, визначену цією угодою, з дотриманням внутрішнього трудового розпорядку, а роботодавець зобов'язується сплачувати працівникові заробітну плату і забезпечувати умови праці, необхідні для виконання роботи, передбачені законодавством і угодою сторін. Особливою формою трудового договору є контракт [41].

Трудовий договір може бути укладений на:

- невизначений термін (безстроковий);
- визначений термін, встановлений за погодженням сторін;
- термін виконання певної роботи.

Роботодавець не має права вимагати від працівника виконання роботи, не обумовленої трудовим договором.

До початку роботи працівника роботодавець зобов'язаний:

- пояснити працівникові його права і обов'язки та поінформувати під розписку про умови праці, наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу та про права працівника на пільги та компенсації за роботу в таких умовах;

- ознайомити працівника з правилами внутрішнього трудового розпорядку та колективним договором;

- визначити працівникові робоче місце, забезпечити необхідними для роботи засобами;

- проінструктувати працівника з питань охорони праці, виробничої санітарії, гігієни праці й протипожежної охорони.

У процесі трудової діяльності працівників роботодавець зобов'язаний:

- правильно організувати працю працівників, створювати умови для зростання продуктивності праці;
- забезпечити трудову і виробничу дисципліну;
- неухильно дотримуватись законодавства про працю і охорону праці;
- уважно ставитися до потреб і запитів працівників, поліпшувати умови їх праці та побуту.

У свою чергу працівник зобов'язаний:

- своєчасно і точно виконувати законні розпорядження роботодавця;
- виконувати доручену йому роботу особисто, не передоручати її іншій особі, за винятком випадків, передбачених законодавством; працювати чесно і сумлінно;
- дотримуватись трудової та технологічної дисципліни, вимог нормативно-правових актів з охорони праці;
- дбайливо ставитись до майна роботодавця.

Роботодавець має право відсторонити працівника від роботи у разі [42]:

- появи на роботі в нетверезому стані, у стані наркотичного або токсичного сп'яніння;
- відмови або ухилення від обов'язкових медичних оглядів, навчання, інструктажу і перевірки знань з охорони праці та протипожежної охорони;
- в інших випадках, передбачених законодавством.

З метою регулювання виробничих, трудових і соціально-економічних відносин і узгодження інтересів працівників та роботодавця між ними укладається колективний договір. Від імені працівників (трудового колективу) право укласти колективний договір надається, як правило, профспілковому комітету підприємства. Термін дії колективного договору - один рік. З-поміж інших питань до колективного договору належать питання охорони праці. Сторони, які підписали колективний договір, щорічно в строки, передбачені договором, звітують про його виконання.

КЗпП запроваджена нормальна та скорочена тривалість робочого часу. Нормальна тривалість робочого часу працівників не перевищує 40 год. на

тиждень. Скорочена тривалість робочого часу встановлюється для:

- працівників віком від 16 до 18 років - 36 год. на тиждень;
- осіб віком від 15 до 16 років (учнів віком від 14 до 15 років, які працюють під час канікул) – 24 год на тиждень;
- працівників, зайнятих на роботах зі шкідливими умовами праці, – не більше як 36 год на тиждень.

Працівникам надається перерва для відпочинку і харчування тривалістю не більше двох годин. Така перерва не враховується в робочий час. Час початку і закінчення перерви регламентується правилами внутрішнього трудового розпорядку. Працівники використовують час перерви на свій розсуд. На цей час вони можуть відлучатися з місця роботи.

3.2 Дії у надзвичайних ситуаціях на автомобільному транспорті

Рекомендації щодо дій населення в разі виникнення надзвичайно ситуації або події на транспорті.

У громадському транспорті (автобусі, тролейбусі, трамваї, маршрутному таксі):

негайно вийти із салону транспорту через входні (вихідні) двері, у разі неможливості відкрити двері залишити салон через аварійні виходи (вибити скло та очистити рами вікон від його уламків);

під час евакуації з транспорту зберігати спокій, надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;

зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (адресу, район), де виникла надзвичайна ситуація або подія;

після виходу з місця надзвичайної ситуації або події залишатися у безпечному місці для отримання першої лікарської медичної допомоги (за

необхідності) та надання інформації працівникам правоохоронних органів > щодо ймовірних причин виникнення надзвичайної ситуації або події;

надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

На авіаційному транспорті:

виконувати всі вказівки (команди) командира корабля та екіпажу, не вставати з крісла до повної зупинки літака, спробувати попередити виникнення паніки в салоні та порушення центрування літака;

зняти з себе ювелірні прикраси, годинник, гострі предмети та нахилитися в кріслі вперед, обхопивши голову обома руками;

після зупинки літака негайно вийти з нього, виконуючи вказівки екіпажу, через аварійні люки та надувні трапи, дотримуючись черги; допомогти пораненим, дітям та людям похилого віку; відійти далі від літака, лягти на землю, прикриваючи голову руками, щоб не постраждати у разі вибуху;

зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (адресу, район), де виникла надзвичайна ситуація або подія;

залишатися у безпечному місці для отримання першої лікарської медичної допомоги (за необхідності) та надання інформації працівникам правоохоронних органів щодо ймовірних причин виникнення надзвичайної ситуації або події;

надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

На залізничному транспорті:

під час екстреної евакуації з вагона в разі виникнення надзвичайної ситуації або події зберігати спокій, із собою брати тільки необхідні речі (документи, гроші, одяг), великі речі залишати у вагоні, тому що вони можуть призвести до затримки здійснення евакуації;

надавати допомогу пасажиром із дітьми, жінкам, літнім людям, інвалідам;

під час поштовхів (ударів) доцільно триматися за виступи полиць й інші нерухомі частини вагона або згрупуватися, прикриваючи голову руками,

щоб уникнути травм; при перевертанні вагона міцно триматися руками, упертися ногами у верхню полицю, стіну тощо, закриваючи очі, щоб у них не потрапили уламки скла, дитину притиснути до себе обличчям, прикриваючи їй голову своїми руками;

після зупинки вагона оглянути й визначити шляхи евакуації; якщо немає небезпеки пожежі, не спішити вибиратися; спробувати попередити паніку серед пасажирів; виходити з вагона по одному, пропускаючи вперед дітей, жінок, літніх людей, інвалідів; брати з собою лише документи, гроші та необхідний одяг; залишаючи особисті речі у вагоні, за можливістю забезпечити охорону з однієї-двох осіб;

під час евакуації через бокові двері та аварійні виходи бути уважним та обережним, щоб не потрапити під зустрічний потяг;

під час перекидання чи пошкодження вагона вибиратися тільки через вікна, опустивши фрамуги або вибити будь-яким способом скло, попередньо очистивши рами від його уламків; при можливості дітей і постраждалих виносити на руках;

зателефонувати до компетентних органів та вказати місце (станція або ділянка між залізничними станціями), де виникла надзвичайна ситуація або подія;

надавати першу медичну допомогу постраждалим (за можливістю).

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

а) негайно зупинити транспортний засіб і залишатися на місці пригоди;
б) увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки відповідно до вимог пункту 9.10 цих Правил;

в) не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають причетність до пригоди;

г) вжити можливих заходів для надання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих

до лікувального закладу;

г) у разі неможливості виконати дії, перелічені в підпункті «г» пункту 2.10 цих Правил, відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого документа, який посвідчує особу, реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди;

д) повідомити про дорожньо-транспортну пригоду орган чи підрозділ міліції, записати прізвища та адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції;

е) вжити всі можливі заходи для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди;

є) до проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до офіційно затвердженого складу аптечки).

Своєчасна та ефективна медична долікарська допомога на місці події є найважливішим фактором збереження життя постраждалих і прискорення одужання в посттравматичному періоді.

Вимоги в аварійних ситуаціях.

Аварійна ситуація може виникнути в основному при дорожньо-транспортній пригоді.

У разі причетності до дорожньо-транспортної пригоди водій зобов'язаний:

Негайно зупинити транспортний засіб і залишатись на місці пригоди.

Увімкнути аварійну сигналізацію і встановити знак аварійної зупинки.

Не переміщати транспортний засіб і предмети, що мають відношення до пригоди.

Вжити можливих заходів для подання першої медичної допомоги потерпілим, викликати карету швидкої медичної допомоги, а якщо це неможливо, звернутися за допомогою до присутніх і відправити потерпілих до лікувального закладу.

У разі неможливості виконати дії, викладені в пункті.

Відвезти потерпілого до найближчого лікувального закладу своїм транспортним засобом, попередньо зафіксувавши розташування слідів пригоди, а також положення транспортного засобу після його зупинки; у лікувальному закладі повідомити своє прізвище та номерний знак транспортного засобу (з пред'явленням посвідчення водія або іншого документа, який засвідчує особу реєстраційного документа на транспортний засіб) і повернутися на місце пригоди.

Повідомити про дорожньо-транспортну пригоду органи міліції, записати прізвища і адреси очевидців, чекати прибуття працівників міліції.

Вжити всіх можливих заходів для збереження слідів пригоди, огороження їх та організувати об'їзд місця пригоди.

До проведення медичного огляду не вживати без призначення медичного працівника алкоголю, наркотиків, а також лікарських препаратів, виготовлених на їх основі (крім тих, які входять до складу офіційно затвердженої аптечки).

Аварійна ситуація при проведенні технічного обслуговування чи ремонті може виникнути у разі падіння вивішеного автобуса, падіння з висоти, ураження електричним струмом та інше.

При виникненні такої ситуації слід негайно припинити роботу, виключити обладнання, огородити небезпечну зону, не допускати до неї сторонніх осіб.

Повідомити про те, що сталося, керівника робіт.

Якщо є потерпілі — надати їм першу медичну допомогу; при необхідності викликати "швидку допомогу".

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Метою роботи була організація руху на маршрут «Індустріальний район – с. Спаське» (м. Дніпро).

Встановлено на основі спостережень та елементарної обробки даних коефіцієнти нерівномірності пасажиропотоків за годинами доби.

Показники маршруту:

Кількість проміжних зупинок – 18;

Протяжність – 13 км;

Технічна швидкість – 22 км/год;

Коефіцієнт дефіциту автобусів – 0,95.

Нульовий пробіг – 4 км.

Визначено пасажиропотоки за годинами доби. В час «пік» він складає 2600 пасажирів.

Для реалізації рейсу вибираємо автобус з меншою вмістимістю ЛАЗ-5256 з $q_2=118$ місць, і з більшою вмістимістю – Ікарус-280 – $q_1=130$ місць.

Визначено час обертв, який складає 1,43 год.

Теоретичне число автобусів: більш вмістимих – 29, менш – 32.

Розраховано з допомогою номограми число автобусів за годинами доби з врахування інтенсивності пасажиропотоку.

Розраховано кількість автобусів з врахуванням коефіцієнта дефіциту.

Встановлені інтервали руху та кількість автобусів, які працюють на маршруті за певними годинами доби.

Фактичне число автобусів максимальне $A_{\text{факт}}^{\text{max}}=23$ авт., мінімальне – $A_{\phi}^{\text{min}} = 6$ авт.

Встановлено кількість водіїв по групах.

Складено робочий розклад водіїв, розраховано час автобуса в наряді.

Коефіцієнт використання пробігу по групах:

$$\beta_1 = 0,67; \beta_2 = 0,66; \beta_3 = 0,71$$

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
2. ГОСТ 23457-86. Технічні засоби організації дорожнього руху. Правила застосування.
3. Бабій М.В., Олійник В.А., Бабій В.А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики “. Видавець – ФОП Паляниця В.А., 2022. С. 181.
4. Клінковштейн Г.І. Організація дорожнього руху. Транспорт, 1982-240с.
5. О.Л. Ляшук, О.П. Цьонь, В.О. Дзюра, М.В. Бабій, М.Є. Кристопчук, С.В. Лисенко, Ю.Д. Бодоря. Дослідження безпеки дорожнього руху на автошляхах. Центральнокраїнський науковий вісник. Технічні науки, 2022, вип. 5(36)_1. С. 311-317.
6. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.
7. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Підвищення ефективності організації дорожнього руху на нерегульованому перехресті. *Розвиток транспорту*, (1(8)), 125-134. <https://doi.org/10.33082/td.2021.1-8.12>.

8. Бабій М.В., Кучвара І.М. Ключові проблеми безпеки дорожнього руху в Україні. Безпека дорожнього руху: правові та організаційні аспекти : матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції. Кривий Ріг, 2017. С. 14–16.

9. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.

10. ГСТУ 218-03450778.092-2002. Безпека дорожнього руху. Автомобільні дороги загального користування.

11. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.

12. Автомобільні перевезення вантажів : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons/16684-avtomobilni-perevezennya-vantazhiv-perevagi-ta-nedoliki/>.

13. Babii A., Babii M.(2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.

14. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

15. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.

16. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти

України I-IV рівнів акредитації / За ред. Е. П. Желібо і В. М. Пічі. – Київ: «Каравела», Львів: «Новий Світ – 2000», 2001. – 320с.

17. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.

18. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.

19. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing frame sections of boom sprayers into account on its resource. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol. 95, no 3, pp. 97-104.

20. Oleksandr Andreykiv, Andrii Babii, Iryna Dolinska, Nataliya Yadzhak, Mariia Babii. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. *Procedia Structural Integrity*. Volume 36, 2022, P. 36-42.

21. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.

22. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун- т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.

23. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.

24. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol 105, no 1, pp. 5–12.

25. ГОСТ 4092 - 2002. Світлофори дорожні. Загальні технічні умови, правила застосування та вимоги безпеки. - К. : Держстандарт України, 2002. - 31 с.

26. Бабій М.В., Долинний А.В., Костюк Є.Р. Постановка основних задач організації перевезень тролейбусним транспортом. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 159–160.

27. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К. : Логос, 1999. – 423 с.

28. В.В. Аулін, М.Є. Кристопчук, О.П. Цьонь, М.Я. Сташків, М.В. Бабій, Ю.Д. Бодоря. Глобальна криза від пандемії Covid-19 та її вплив на мобільність населення. Центральнотернопільський науковий вісник. Технічні науки, 2021, вип. 4(35). С. 247-253.

29. Лудченко О.А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: Технологія: [підруч.] / Олександр Артемович Лудченко. – К.: Вища шк., 2007.

30. Темченко А. Г., Максимов С. В. Економіка підприємств автомобільного транспорту: навч. посібник. – Кривий Ріг : Видавничий центр КТУ, 2008. –404с.

31. Яцківський Л. Загальний курс транспорту : Навчальний посібник, Кн.1 / Любомир Яцківський, Дмитро Зеркалов; М-во освіти і науки України, Національний транспортний університет. – К. : Арістей, – 2007. – 239 с.