

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Обстеження пасажиропотоків та раціоналізація маршрутних  
пасажирських перевезень (на прикладі м. Тернопіль)

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм-61  
спеціальності 275.03 Транспортні технології

(на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

(підпис)

Жук М. І.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Матвіїшин А. Й.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

(підпис)

Ляшук О. Л.

(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

Ляшук О. Л.  
(прізвище та ініціали)

«    »  
(підпис)

2021 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня магістр  
(назва освітнього ступеня)

за спеціальністю 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)

студенту Жуку Миколі Івановичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Обстеження пасажиропотоків та раціоналізація маршрутних пасажирських перевезень (на прикладі м. Тернопіль)

Керівник роботи Матвіїшин А. Й., к.т.н., доц.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від «28» вересня 2021 року № 4/7-802.

2. Термін подання студентом завершеної роботи 15.12.2021

3. Вихідні дані до роботи Інформаційні матеріали, джерела з мережі Інтернет

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

1. Вступ. 2. Теоретичний розділ. 3. Аналітико-дослідницький розділ. 4. Проектно-рекомендаційний розділ. 5. Охорона праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. 6. Висновки.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці	Окіпний І. Б., доц.		
Безпека в надзв. ситуаціях	Клепчик В. М., ст. викл.		

7. Дата видачі завдання 30.09.2021

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ		
2	Теоретичний розділ		
3	Аналітико-дослідницький розділ		
4	Проектно-рекомендаційний розділ		
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях		
6	Висновки		

Студент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Жук М.І.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_ (підпис)

Матвійцин А.Й.

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

**Жук М. І. Обстеження пасажиропотоків та раціоналізація маршрутних пасажирських перевезень (на прикладі м. Тернопіль) – Рукопис.**

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 275.03 – транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, – Тернопіль, 2021.

В першому розділі розглянуто теоретичні основи оптимізації транспортування пасажирів. В другому розділі проведено визначення впливу коефіцієнта пасажиромісткості на раціональність маршрутних пасажирських перевезень. В третьому розділі визначено ефективність запропонованих рішень. В четвертому розділі розглянуто небезпечні та шкідливі виробничі фактори, питання безпеки в надзвичайних ситуаціях на автотранспорті.

Кваліфікаційна робота викладена на 85 сторінках. Робота складається з вступу, чотирьох розділів і висновків. Для написання кваліфікаційної роботи було використано 27 літературних джерела.

**ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ, АВТОБУС, РАЦІОНАЛІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ОРГАНІЗАЦІЯ**

## ABSTRACT

### **Zhuk M. I. Survey of passenger flows and rationalization of scheduled passenger traffic (on the example of Ternopil) - Manuscript.**

Qualifying work for the master's degree in the specialty 275.03 - transport technology (in road transport). - Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy, - Ternopil, 2021.

In the first section the theoretical bases of optimization of transportation of passengers are considered. The second section determines the impact of the passenger capacity factor on the rationality of scheduled passenger traffic. The third section defines the effectiveness of the proposed solutions. The fourth section discusses dangerous and harmful production factors, safety issues in motor vehicle emergencies.

Qualification work is set out on 85 pages. The work consists of an introduction, four chapters and conclusions. 27 literary sources were used to write the qualifying work.

PASSENGER TRANSPORTATION, BUS, RATIONALIZATION OF TRANSPORTATION, ORGANIZATION

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ .....	9
1.1. Понятійний апарат про пасажирські потоки та маршрути.....	9
1.2. Головні особливості обслуговування населення .....	14
1.3. Методи обстеження пасажиропотоків .....	20
ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА ПАСАЖИРОМІСТКОСТІ НА РАЦІОНАЛЬНІСТЬ МАРШРУТНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	29
2.1. Визначення і планування основних перспективних показників маршрутної мережі .....	29
2.2. Формування графіку зміни коефіцієнта завантаження за днями тижня маршруту 11 .....	32
2.3. Визначення денної кількості пасажирів, що перевозяться.....	34
2.4. Побудова графіку зміни коефіцієнта завантаження за днями тижня маршруту 18.....	35
2.5. Визначення кількості пасажирів, що перевозяться, за день, виконаних пасажиро-кілометрів .....	37
2.6. Розрахунок потреби в рухомому складі.....	38
2.7. Визначення кількості автобусів на маршруті №11, інтервалу і частоти руху .....	42
2.8. Визначення кількості автобусів на маршруті №18, інтервалу і частоти руху .....	43
ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ .....	45
3.1. Методи ціноутворення.....	45
3.2. Стратегії ціноутворення .....	48
3.3. Аналіз основних тенденцій ціноутворення на автотранспорті .....	54
3.4. Розрахунок вартості проїзду в маршрутних таксі міста .....	56
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	67
ВИСНОВКИ.....	81
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	82

## ВСТУП

Автобусний транспорт є найбільш масовим видом пасажирського автомобільного транспорту. Він грає важливу роль в транспортній системі України. На його частку доводиться більше 65% об'єму перевезень від всіх видів масового пасажирського транспорту, і пасажирооборот складає близько 42%. Автобуси застосовують в міських, приміських і міжміських регулярних сполученнях. У переважній більшості невеликих містечок, автобус є єдиним видом пасажирського транспорту. Автобуси здійснюють транспортний зв'язок на всій території міста і об'єднують всі райони міста в загальний міський комплекс. На внутрішньорайонних, міжрайонних і внутрішньообласних маршрутах автобусний транспорт здійснює підвезення пасажирів до залізничних станцій, річкових портів, автовокзалів дальніх автобусних сполучень тощо. Автобусний транспорт у міжміському сполученні дає додаткову роботу залізничному і повітряного транспорту. У ряді випадків траса дальніх автобусних сполучень більш прямолінійна і перевезення пасажирів до місця призначення здійснюється автобусами із значною економією часу.

Головними завданнями автобусного транспорту є:

- своєчасне задоволення потреб населення в пасажирських автомобільних перевезеннях.
- формування культури обслуговування пасажирів і забезпечення безпеки перевезень;
- ефективне застосування транспортних засобів і максимальне зменшення транспортних витрат;
- узагальнення і розповсюдження інноваційних методів роботи.

Метою даної дипломної роботи є раціональна організація роботи автобусів на міських маршрутах.

Організація перевезень містить:

- систематичне дослідження пасажиропотоків;

- розробку на основі матеріалів обстеження пасажиропотоків раціональних маршрутних схем, що передбачають при необхідності відкриття нових і зміну напрямку існуючих маршрутів, вибір топу і визначення кількості рухомого складу на маршруті;
- розробка розкладів руху автобусів і графік випуску автобусів на лінію;
- управління рухом транспортних засобів і оперативний контроль регулярності руху;
- обслуговування пасажирів на пунктах завантаження і в дорозі;
- організація праці водіїв;

Об'єктом дослідження в рамках кваліфікаційної роботи є процес раціоналізації пасажирських перевезень.

Предметом дослідження являються методи раціоналізації транспортних перевезень.

Актуальність теми полягає у тому, що на сьогоднішній день в контексті впровадження карантинних заходів на транспорті міст населення потребує надання транспортних послуг в більшій мірі, ніж це було раніше. Кількість місць в автобусах штучно обмежено, тому пасажирів, що не мають власного транспорту, соціально незахищені категорії населення, школярі не отримують якісних послуг. На дорогах значно зросла кількість персонального автотранспорту, що негативно впливає на екологію і трафік в містах.



## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ВИВЧЕННЯ ПАСАЖИРОПОТОКІВ

#### 1.1. Понятійний апарат про пасажирські потоки та маршрути

*Кореспонденція населення* — об'єктивно існуюча потреба населення в транспортних зв'язках між якими-небудь двома районами міста — описується початковими і кінцевими адресами зв'язку (номерами районів), числом чоловік, що випробовують потребу в такому зв'язку за годину (як правило, час «пік») і за день, а також протяжністю зв'язку в часі і відстані.

Графічне зображення кореспонденції для більшої наочності зазвичай будується роздільно по кожному з даних районів міста у вигляді відрізків прямих ліній, в масштабі протяжність, що відображають, і потужність кореспонденції.

Трудова кореспонденція населення є найбільш масовою, постійною і терміновою в часі. Її об'єм і процентне співвідношення в загальному потоці кореспонденції багато в чому визначаються часом роботи основних підприємств і установ, тривалістю робочого дня і робочого тижня, співвідношенням кількості робочих і вихідних днів в місяці (року). Трудова кореспонденція, як правило, складає 40–50% загальної кількості пересувань. З розвитком матеріальної і духовної культури суспільства її питома вага зменшується.

Кореспонденції населення в місті можна визначати натурними методами дослідження, що передбачають збір інформації за допомогою анкет, що заповнюються населенням або у відділах кадрів підприємств і установ, а також розрахунковим шляхом на ЕОМ по спеціально розроблених математичних моделях з використанням попередньо встановлених закономірностей і звітних даних ряду міських організацій.

Найбільш прогресивним є розрахунковий метод визначення кореспонденції, оскільки він дозволяє в стислі терміни отримувати необхідні дані, не вдаючись до виключно трудомістких натурних обстежень. Виконання таких

розрахунків вимагає значно більш високого рівня організації робіт, що припускає наявність необхідного математичного забезпечення, відповідних засобів електронно-обчислювальної техніки, впорядкованої звітності і підготовленості кадрів.

*Транспортне пересування* — це кореспонденція, реалізована на вуличній мережі міста, що діє. Крім початкової і кінцевої адрес зв'язку (номерів пунктів, відповідних районам відправлення і прибуття), опис транспортного пересування включає і проміжні адреси — номери зупинних пунктів і перехресть частини вуличної мережі, в яку включаються та або інша кореспонденція, а також час і відстань.

*Транспортна рухливість* — це число поїздок, що доводяться за рік в середньому на одного жителя. У великих містах вона значно вище і складає 700-1000 поїздок (СНИП II 60—75).

*Поїздка пасажирів* є разовим використанням пасажиром одного з маршрутів, що діють в місті. Одне пересування може складатися з однієї і ряду поїздок з використанням одного або декількох маршрутів і видів транспорту; описується номером маршруту відповідного виду транспорту, номерами зупинок входу і виходу, часом і відстанню поїздки.

*Маршрут* — основна форма організації руху міського пасажирського транспорту між двома якими-небудь пунктами вуличної мережі за встановленим розкладом. Маршрут описується привласненим йому номером, найменуванням початкових, кінцевих і проміжних зупинних пунктів, протяжністю в часі і відстані; характеризується також кількістю обслуговуючих його одиниць рухомого складу, їх типом, провізною здатністю, частотою і інтервалом руху, використанням місць, що надаються, швидкістю повідомлення і експлуатаційною швидкістю, числом пасажирів, що перевозяться, в день, середньою відстанню поїздки пасажирів по маршруту, транспортною роботою — числом рейсів, машино(вагоно)-кілометрами, машино(вагоно)-часами.

Необхідність забезпечення постійних зв'язків одним з видів пасажирського транспорту між районами міста приводить до створення *маршрутної схеми*.

У складних випадках, коли в обслуговуванні населення бере участь декілька видів пасажирського транспорту, створюється *маршрутна система* як сукупність маршрутних схем різних видів транспорту. У маршрутній системі кожен вид транспорту є підсистемою зі своїми особливостями, підлеглому загальному завданню — забезпеченню перевезення пасажирів. Опис маршрутної системи подібно до опису маршруту, з додаванням показника, що характеризує число пересадок пасажирів.

Узгоджена робота окремих підсистем визначає характер єдиної маршрутної системи. Загальноміська інтегрована маршрутна система пасажирського транспорту будується відповідно до особливостей (характеристиками) вживаних в конкретних умовах міста видів транспорту і типів рухомого складу.

*Пасажиропотік* — сукупність поїздок, об'єднаних єдиним напрямом і здійснюваних в даний період часу (година, день). Описується числом пасажирів, що проїжджають по перегонах транспортної мережі за даний час роздільно по напрямках. Як правило, кількісні зміни пасажирських потоків на маршрутах по перегонах вуличної мережі даного району міста представляються у вигляді картограм.

*Потужність пасажиропотоку* (годинна, денна) вимірюється числом пасажирів, що проїхали в одному напрямі в одиницю часу через ділянку (перегін) транспортної мережі.

Сучасне місто можна порівняти з складним організмом, в якому погоджено діє безліч систем життєзабезпечення. Міський організм динамічний. У нім постійно відбуваються зміни кількісного і якісного порядку. Це відноситься і до містоутворювальної бази, і до розвитку житлових районів, і власне до *населення*. В зв'язку з цим в місті постійно міняється кореспонденція населення.

Будівництво, наприклад, одного відомчого будинку в районі А для робочих заводу, розташованого в районі До, не може відчутно вплинути на характер трудової кореспонденції районів А++к (зрозуміло, якщо вона до цього не була рівна нулю) і тим більше привести до зміни маршрутної системи. Якщо ж протягом року побудовано багато житлових будинків в районі А для робочих

заводу району До, виникає потреба перевезти на роботу за короткий час (20—30 мін) 1000—1200 чол. по маршруту  $A^{++k}$ . Постійне збільшення числа пасажирів на кореспонденції районів  $A^{*-}*k$  кінець кінцем може привести і до якісних змін організації маршруту.

Припустимо, що через якийсь час на заводі в районі До значно змінився технологічний процес і частина цехів переведена в район Н. Одночасно з цим більшість ветеранів праці пішли на заслужений відпочинок, а підростаюче покоління в основному орієнтується на район М, де побудовані новий комбінат і науково-дослідний інститут. Тим самим відомче «забарвлення» житлового масиву в районі А почала зникати, кореспонденція районів  $A^{++k}$  склала 300 чіл., але виникли абсолютно нові міжрайонні кореспонденції:  $A^{++n}$ ,  $A^{*} < \rho + m$  і так далі. З'явилася об'єктивна потреба змінити маршрутну систему: відкрити нові маршрути, відмінити, подовжити, укоротити частини раніше діючих маршрутів.

У іншому випадку у зв'язку з розширенням меж міста, освоєнням раніше порожніх територій, створенням нових ділянок дорожньої мережі виникають абсолютно нові адреси кореспонденції, що вимагають створення нових маршрутів і зміни трасування (шляхи проходження) частині маршрутів.

Очевидно, що чим більше середня дальність пересування жителя міста, тим менше існує реальних можливостей освоїти таку кореспонденцію тільки вуличними видами маршрутизованого транспорту. Дуже багато час в цьому випадку довелося б витратити на поїздку. Тому розширення території міста супроводжується все великим використанням у межах міста залізничних ліній, а в необхідних випадках — розвитком метрополітену. Тим самим відбувається орієнтація маршрутних схем автобуса, трамвая і тролейбуса на підвезення пасажирів до станцій метрополітену і залізничних платформ.

Важливо відзначити, що сам факт включення в обслуговування населення нового вигляду транспорту або ділянки дорожньої мережі навіть при збереженні початкових і кінцевих адрес кореспонденції населення неминуче приводить до змін пасажирських потоків на транспортній мережі міста, їх потужності і напрямку.

На формування кореспонденції роблять вплив загальне підвищення добробуту і культурного рівня населення, скорочення тривалості робочого дня, тобто зростання транспортної рухливості відбувається за рахунок культурно-побутових поїздок. У свою чергу, вдосконалення транспортних засобів, розширення мережі дорогий і розвиток транспортної системи стимулюють кореспонденцію населення в агломерації.

Зіставлення розрахункової кореспонденції з існуючими пересуваннями дозволяє не тільки удосконалювати маршрутну систему, але і визначати необхідність і черговість реконструкції і будівництва ділянок дорожньої мережі.

Визначальними факторами формування маршрутної мережі є напрями, розподіл по території обслуговуваного району і потужність пасажирських потоків. Потужністю пасажирських потоків є число пасажирів, що проїжджають в конкретний час через конкретний перетин маршруту або всієї транспортної мережі населеного пункту в одному напрямі. Тільки маючи дані про розмір, напрям і розподіл за територією пасажиропотоків можна обрати трасу маршрутів, підібрати вид транспорту і тип рухомого складу, а також визначити число транспортних засобів.

Велику роль при організації руху пасажирського транспорту грає нерівномірність розподілу пасажиропотоків в часі і по окремих ділянках маршрутів, що діють. Тому для формування оптимальної або раціональної маршрутної мережі, так само як і для ефективного використання рухомого складу і забезпечення високого рівня обслуговування пасажирів, необхідно знати напрями, розміри і ступінь нерівномірності пасажиропотоків. Графічно пасажиропотоки зображаються у вигляді епюр, де по осі ординат відкладаються їх величини, а по осі абсцис дискретний час доби, дні тижня, місяці року, випрямлена довжина маршруту і указується напрям руху. Епюри пасажиропотоків на транспортній мережі міста дозволяють підібрати і розрахувати необхідне число транспортних засобів по напрямках їх руху.

## 1.2. Головні особливості обслуговування населення

Міський пасажирський транспорт організований за маршрутним принципом, оскільки без цього неможливо здійснювати постійні масові перевезення. Маршрутний принцип складає основу системи організації, планування і управління рухом на міському пасажирському транспорті і є найбільш ефективною формою використання транспортних засобів. Тільки маршрутна система може забезпечувати регулярні зв'язки між сотнями мікрорайонів міста.

У малих, середніх і навіть у великих містах при зосередженні відомчого житла в певних районах і наявності крупних промислових підприємств трудова кореспонденція може бути частково забезпечена іншою формою обслуговування — за принципом замовлення, що припускає разову подачу автобусів, трамваїв, тролейбусів. Проте така форма обслуговування не зменшує значення міської маршрутної системи, є доповненням до неї і приймає на себе незначну частину пересувань населення.

Маршрутна система оцінюється:

*загальним часом пересування* пасажирів, що включає час користування вертикальним транспортом (ліфтом), підходу, до зупинного пункту, очікування транспортного засобу, власне поїздки, пересадки, підходу до мети. При цьому разом з оцінкою часу одного пересування бажана оцінка в часі всіх пересувань, що здійснюються трудящими протягом робочого дня, що дає можливість встановити розміри втрат особистого активного часу доби.

По нормах, що діють, середній час одного пересування по місту в трудових цілях для переважного числа трудящих (80%) в найбільших містах не повинно перевищувати 40 мін;

*маршрутним коефіцієнтом км.*, рівним відношенню суми протяжності всіх маршрутів до загальної протяжності транспортної мережі даного району (міста, агломерація);

*коефіцієнтом пересадочності КП*, що представляє відношення загального числа поїздок, що здійснюються населенням за рік, до загального числа пересувань, здійснюваних за той же період.

Залежно від планувальних особливостей міста, розвитку маршрутної системи і її складності *км.* змінюється від 2 До 3, а коефіцієнт пересадочності *КП* від 1,2 до 1,8;

*комфортністю пересування* — умовами, в яких здійснюється сама поїздка (щільність заповнення салону рухомого складу не більше 5 пасажирів, що стоять на 1 м<sup>2</sup> вільної площі підлоги при зайнятих сидіннях), наявність вентиляції, опалювання, освітлення, планування сидінь в салоні, висота підлоги щодо посадочного майданчика, конструкція дверей, сходинок, наявність поручнів, профіль підлоги і його покриття, розміщення компостерів, оголошень, схем, наявність інформації по ходу руху, а також станом пішохідних доріжок і тротуарів, їх освітленням, станом посадочних майданчиків і павільйонів для очікування, інформаційним сервісом, забезпеченням зручної і безпечної пересадки.

Відповідно до специфічних особливостей міста і життєвого устрою населення маршрутна форма організації пасажирських перевезень включає декілька режимів роботи і відповідно декілька груп маршрутів:

основні, такі, що функціонують постійно всі дні тижня протягом встановленого періоду доби (або цілодобово);

додаткові, такі, що діють тільки в періоди найбільш інтенсивних перевезень пасажирів, в годинник «списів»;

маршрути, обслуговуючі зони відпочинку, як правило, в певні періоди року;

маршрути в святкові дні, що діють при відміні основних маршрутів по певній схемі у зв'язку із закриттям для руху ряду магістралей і площ міста;

нічні маршрути, що надають можливість поїздки по магістральних напрямках міста в нічний час, коли основна маршрутна система не функціонує.

Крім ділення маршрутів на вказані вище групи, на безконтактному виді транспорту (не зв'язаному рейковими шляхами і контактною мережею) автобуси або у поєднанні з трамваєм і тролейбусом можливе застосування різних режимів руху:

позупинковий режим проходження, коли відстань між зупинними пунктами складає в середньому 0,5 км.;

прискорене повідомлення, при якому зупинки передбачаються тільки на крупних пасажироутворюючих пунктах через 1,5-2,5 км.;

експресне повідомлення, при якому посадка і висадка пасажирів здійснюються виключно на кінцевих пунктах маршруту без проміжних зупинок (наприклад, автобусне експресне повідомлення від центру міста або від станції метрополітену до аеропорту).

Організація регулярного руху по встановленому міському маршруту заздалегідь визначає постійну готовність транспортних засобів до обслуговування населення. Порушення регулярності повідомлення негайно веде до відмови частини населення, наступного на малу відстань (1—2 км.), від користування етим-транспортном.

Показник регулярності руху рухомих одиниць по маршруту %,

$$R = \frac{i_{пл} - \sqrt{\frac{\sum \Delta^2}{N-1}}}{i_{пл}} 100 \quad (1.1a)$$

де  $i_{пл}$  — плановий інтервал, передбачений розкладом в період, коли час обороту і число рухомих одиниць, що працюють на маршруті, постійні, мін;

$\sum \Delta^2$  — сума квадратичних відхилень фактичних інтервалів руху рухомих одиниць від планового, мін;

$N$ — число рухомих одиниць, що пройшли за даний період часу.

Для міського пасажирського транспорту дуже важливе дотримання необхідної відповідності потужностей окремих ланок транспортної системи. Наприклад, число пасажирів, що підвозяться за годину вуличними видами транспорту до залізничної платформи, не повинне перевищувати числа місць, що



надаються за той же період часу, у вагонах поїздів; пасажери, що прибувають літаками в аеропорт, за певний період часу повинні бути забезпечені відповідним числом місць, що надаються міським пасажирським транспортом, і тому подібне

Розглянемо докладніше, як розподіляються перевезення на міському пасажирському транспорті за часом і відстані.

Внутрігодинне коливання потужності пасажирського потоку. Загальний час пересування пасажера від пункту відправлення до пункту призначення, включаючи час підходу до зупинного пункту, очікування, поїздки, пересадки, укладається в більшості випадків в годинний період. Як показали спеціально проведені обстеження, приблизно 80% трудящих приходять безпосередньо до своїх робочих місць в 20-хвилинний період, передуючий офіційному початку роботи підприємства або установи. Робочий день основних категорій трудящих починається в годинному інтервалі: робочих в 8 ч, службовців в 9 ч.

Крім цього, існують також причини, по яких доцільно і навіть необхідно обмежувати час обороту (тривалість рейса туди і назад) на міських маршрутах виходячи з технологічних і організаційних вимог транспортного підприємства. Так, всі роботи по поточному плануванню і оперативному управлінню рухом, включаючи відновлення порушеного руху, з дотриманням встановленого режиму праці водіїв можуть виконуватися якісніше за умови, що середній час обороту рухомої одиниці на маршруті буде близьким 1 ч, що відповідає 16—20 км.

Отже, періодом часу, за який доцільно проводити збір інформації, розраховувати експлуатаційні показники і вести оперативну звітність по всіх маршрутах міста слід прийняти 1 ч.

Протягом години на маршрутах міського пасажирського транспорту в різні періоди дня (сезону, року) може проходити різне число рухомих одиниць з різною наповнюваністю салонів. Разом з тим для кожного маршруту існують закономірності таких коливань. Їх необхідно представляти кількісно для того, щоб враховувати при розрахунку потреби в рухомому складі.

Внутрігодинні коливання потужності пасажирського потоку характеризуються *коефіцієнтом внутрішньо-годинної нерівномірності  $k_{ВИ}$* , який

представляє відношення середньої наповнюваності однієї рухомої одиниці по групі машин, що пройшли, з наповненням вище середнечасового значення, до середнечасової.

Дані обстежень пасажирських потоків, що періодично проводяться, показують, що на вуличних видах міського маршрутизованого пасажирського транспорту *квн* змінюється від 1,1 до 1,3.

Коливання потужності пасажирського потоку по годиннику (періодам) дня зазвичай представляються чотирма характерними періодами.

I – передуючий початку роботи трудящих першої зміни, визначається загальним часом трудової кореспонденції основних категорій економічно активного населення — утренній час «пік». У ряді випадків на початку даного періоду виділяється мікроперіод тривалістю 20—30 мін, коли розміри руху ще не досягли максимуму.

II— що продовжується з моменту найбільш пізнього початку роботи однієї з категорій трудящих до найбільш раннього закінчення роботи іншої категорії, — денний «міжпіковий» період.

III— вечірній час «пік».

IV— вечірній «посляпіковий» період.

Нерівномірність розподілу пасажирських перевезень в перебіг дня на маршруті оцінюється *коефіцієнтом денної нерівномірності* *кдн*, визначуваним як відношення максимального числа перевезених пасажирів за час «пік» до середнечасовому пасажиропотоку.

Як правило, на мережі міського пасажирського транспорту *кт—%*. Коефіцієнт дозволяє оцінити доцільність застосування нових по місткості типів рухомого складу, тривалість і режим його роботи. Крім цього він розглядається у зв'язку з розосередженням часу почала роботи трудящих, а також при оцінці економічної діяльності транспортного підприємства.

**Нерівномірність розподілу перевезень пасажирів по днях тижня** знаходиться залежно від тривалості робочого тижня (наприклад, пяти-, шестиденною), режиму роботи торгових підприємств, а також форми відпочинку

основної частини міського населення. Її можна зміряти *коефіцієнтом тижневої нерівномірності кнн*, визначуваним відношенням числа пасажирів, що проїхали, в кожен з днів тижня до середньодобового числа пасажирів, що проїхали за характерний період, сезон року (наприклад, зимовий, літній).

**Нерівномірність розподілу перевезення пасажирів по місяцях року** пов'язана із зміною пір року, з наданням відпусток трудящим, а також з режимом занять в учбових закладах. Ця нерівномірність розподілу вимірюється коефіцієнтом *сезонної нерівномірності ксн*, визначуваним як відношення числа перевезених пасажирів за кожен з місяців до середньомісячного перевезення за рік. *ксн* використовується при складанні річної програми транспортної роботи окремих маршрутів і видів транспорту.

**Нерівномірність розподілу пасажирів по перегонах маршруту** обумовлена тим, що на кожному зупинному пункті входить і виходить неоднакове число пасажирів, наступних на різну відстань. Розподіл пасажирів по перегонах маршруту визначається за допомогою *коефіцієнта нерівномірності наповнюваності рухомого складу по довжині маршруту кнд*, який представляє відношення твору максимального числа пасажирів, що проїхали по перегону, і протяжності маршруту до фактично виконаних пасажиро-кілометрів даного напрямку.

*кнд* використовується при розрахунку маршрутної системи, а також при подальшій її оцінці на основі матеріалів обстежень пасажиропотоків, що періодично проводяться. У останньому випадку бажане проведення оцінки нерівномірності наповнюваності по довжині маршруту різних напрямів, яка визначається відношенням фактично виконаних пасажиро-кілометрів максимально напруженого напрямку до пасажиро-кілометрів зворотнього напрямку, а також нерівномірності наповнюваності рухомого складу за оборотний рейс маршруту, тобто відношенням твору числа пасажирів максимально напруженого перегону на протяжність оборотного рейса маршруту до суми пасажиро-кілометрів двох напрямів маршруту.

Для того, щоб збалансувати числа місць прикладання праці і самодіяльного населення в таку таблицю, як правило, вводяться рядок і стовпець, відповідні приміській зоні.

Значення кореспонденції, занесених в діагональні клітки матриці ( координати 1—1; 2—2; 3—3; 4—4 ), визначають самодіяльне населення, що проживає і працює в однойменному районі (координати діагональних кліток відмічені однією і тією ж адресою). У тих же координатах складається матриця часу міжрайонних зв'язків, для чого використовуються дані про час проходження ділянок транспортної мережі видами пасажирського транспорту, що діють, по найкоротшій відстані в часі, включаючи витрати часу на о'жди-даніе і пересадці.

Таким чином, для подальших розрахунків отримані дані про найбільш постійні трудові кореспонденції між всіма районами міста, їх абсолютні величини і загальні витрати часу, необхідні для пересувань з використанням видів транспорту і маршрутної системи, що діють в місті.

### **1.3. Методи обстеження пасажиропотоків**

Для виявлення пасажиропотоків, розподіли їх по напрямках, збору даних про зміни пасажиропотоків в часі проводять обстеження. Існуючі методи обстеження пасажиропотоків можна класифікувати по ряду ознак. Так, по тривалості охоплюваного періоду розрізняють обстеження систематичні і разові. Систематичні обстеження проводять щодня протягом всього періоду руху лінійні працівники служби експлуатації. Разовими називаються короткочасні обстеження за тією або іншою програмою, визначуваною поставленими цілями.

По ширині обхвату транспортної мережі розрізняють суцільні і вибіркові обстеження. Суцільні обстеження проводять одночасно по всій транспортній мережі обслуговуваного регіону. Вони вимагають великого числа контролерів і лічильників. За наслідками обстежень вирішують питання функціонування транспортної мережі, такі як напрями її розвитку, координація роботи різних

видів транспорту, зміна схеми маршрутів, вибір видів транспорту відповідно до потужності пасажирських потоків. Вибіркові обстеження проводять в окремих районах руху, конфліктних точках деяких маршрутів з метою вирішення локальних, виняткових, вузьких і конкретніших завдань.

По виду обстеження можуть бути анкетними, звітно - статичними, натурними і автоматизованими.

Анкетний метод, як правило, охоплює всю маршрутну систему обслуговуваного району і дозволяє виявити пасажиропотоки по видах транспорту. Для нього характерне суцільне обстеження і можливість встановлення потреби і переміщення населення за напрямками незалежно від маршрутної мережі, що склалася, метод передбачає отримання необхідних відомостей за допомогою попередніх розроблених спеціальних опитних анкет. Якість анкетного обстеження і достовірність отриманих даних багато в чому визначаються характером, простотою і ясністю поставлених питань. Тому форма анкети повинна бути ретельно продумана згідно поставленої мети і мати можливість машинної обробки, мірні питання для обстеження приведені нижче.

#### Анкета обстеження пасажиропотоків

1. Номер району міста, в якому ви живете
2. Спосіб пересування на роботу влітку
3. Спосіб пересування на роботу взимку
4. Час виходу з будинку
5. Час, витрачений на дорогу до зупинки (в середньому, хв)б. Час очікування транспорту (в середньому, хв) . . . .
7. Загальний час в дорозі від будинку до роботи (в середньому, хв)
8. Час початку робочого дня
9. Назва початкової зупинки транспорту
10. Вид транспорту початку пересування  
(1 - автобус, 2 - тролейбус, 3 - трамвай, 4 - відомчий автобус, 5 -електропоїзд)

11. Номер маршруту
12. Кількість пересадок (якщо їх немає, поставте 0) .,
13. Найменування пункту 1-ої пересадки
14. Вид транспорту 1-ої пересадки (номер поставте по п. 10)
15. Номер маршруту 1-ої пересадки
16. Найменування пункту 2-ої пересадки
17. Вид транспорту 2-ої пересадки
18. Номер маршруту 2-ої пересадки
19. Час, витрачений на пересадки (сумарний, хв)
20. Назва кінцевої зупинки при поїзді на роботу (впишіть по буквах)
21. Час закінчення роботи (г, хв)
22. Час приходу на зупинку при поїзді додому
23. Час очікування транспорту (хв)
24. Число поїздок в тиждень, не пов'язаних з роботою
25. Чи влаштовує вас режим роботи вашого підприємства  
(так - 1, ні - 0)

Найбільший ефект анкетне обстеження дає при опитуванні населення за місцем роботи основних пасажиротворюючих і пасажиропоглинаючих пунктів (з підключенням відділу кадрів) обслуговуваного району, хоча воно може проводитися безпосередньо в рухомому складі або на зупинних пунктах. Складність представляє обробка анкет. З метою зниження трудомісткості обробки питання і відповіді кодуються і потім обробляються із застосуванням ПК.

Звітно-статистичний метод обстеження спирається на дані білетно-облікових листів і кількість проданих квитків. Крім проданих квитків, необхідно враховувати число осіб, перевезених за місячними проїзними квитками, службовими посвідченнями, осіб, що користуються правом безкоштовного пільгового проїзду, а також що не придбали квиток.

Натурні обстеження у свою чергу можуть бути талонними, табличними, візуальними, силуетними і опитувальними.

Талонний метод обстеження пасажиропотоків дозволяє мати інформацію про потужність пасажиропотоку по довжині маршруту і часу доби, про пасажирообмін зупинних пунктів, кореспонденції пасажирів, наповненні рухомого складу і так далі.

При обстеженні цим методом необхідна попередня підготовка, яка включає розробку програми і розрахунок потрібної кількості обліковців і контролерів. Програма обстеження визначає технологічну послідовність проведення робіт з вказанням термінів. Якість отримуваної інформації багато в чому залежить від чіткості роботи обліковців і контролерів, а також від підготовленості і обізнаності пасажирів. В процесі обстеження обліковці на кожній зупинці, починаючи з кінцевої, видають всім пасажирам що увійшли талони, заздалегідь позначивши номер зупинки на якій увійшов пасажир. Для кожного напрямку руху застосовуються свої талони із зростаючими або зменшуваними номерами зупинок і, як правило, різних кольорів. При виході пасажири здають талони, а обліковці позначають номер зупинки, на якій пасажир вийшов. При пересадці пасажири надривають відповідний напис на талоні. На кінцевих зупинках обліковці здають контролерові використані талони за конкретний рейс і отримують нові.

Табличний метод обстеження проводиться обліковцями, які розташовуються усередині автобуса біля кожних дверей. Обліковці забезпечуються таблицями обстеження, в яких, окрім даних по автобусу, його виходу і зміні, указуються номери рейсів в прямому і зворотному напрямках, час їх відправлення і зупинні пункти. По кожному зупинному пункту рейсу обліковці заносять у відповідні графи число пасажирів, що увійшли і вийшли, а потім підраховують наповнення на перегонах маршруту. Облік і реєстрація пасажирів, що переміщаються, ведуться роздільно кожним обліковцем, а обробка отриманих даних - спільно. Табличний метод можна застосовувати при систематичному і разовому, суцільному і вибірковому обстеженнях. При суцільному і систематичному обстеженнях форма таблиць повинна дозволяти обробку даних обстеження з використанням ЕОМ. Для цієї мети проводять

угруповання таблиць, а потім пакують їх за днями тижня, маршрутами, годинами доби виходу автобусів і змінами роботи.

Візуальний, або окомірний метод обстеження служить для збору даних за зупинними пунктами із значним пасажирообміном. Обліковці візуально визначають наповнення автобусів за умовною бальною системою і ці відомості заносять в спеціальні таблиці. Наприклад, 1 бал привласнюється, коли в салоні автобуса є вільні місця для сидіння; 2 - бали - коли всі місця для сидіння зайняті; 3 бали - коли пасажери стоять вільно в проходах і накопичувальних майданчиках; 4 бали - коли номінальна місткість використана повністю і 5 балів - коли автобус переповнений і частина пасажирів залишається на зупинці. Бали в таблицю заносять відповідно марці і моделі автобуса. Знаючи число місць для проїзду сидячи і місткість конкретної марки і моделі автобуса, можна від балів перейти до пасажирів, що переміщуються. Візуальним методом з бальною оцінкою наповнення можуть користуватися водії або кондуктори автобусів, яким видається облікова таблиця. Після закінчення зміни таблиці здають лінійним диспетчерам, і у відділі експлуатації їх зводять в підсумкову. Цей метод частіше застосовується при вибірковому обстеженні.

Силуетний метод є різновидом візуального з такими ж сферами використання. Замість балової оцінки наповнення автобусів застосовується набір силуетів по типах автобусів, що знаходиться постійно у обліковців, які підбирають номер силуету, співпадаючий з наповненням автобуса, і заносять в таблицю. Кожному силуету відповідає певне число пасажирів, що переміщуються.

Дослідний метод обстеження пасажиропотоків припускає використання обліковців, які, знаходячись в салоні автобуса, питають вхідних пасажирів про пункт виходу, призначення, пересадки, мета поїздки і фіксують цю інформацію. Цей метод дозволяє отримувати дані про кореспонденцію пасажирів, що допомагає коректувати маршрути і розробляти організаційні заходи по зменшенню часу пересадки пасажирів.



Обстеження роботи автобусів і виявлення пасажиропотік виключно трудомісткі і вимагають, як правило, залучення великого числа обліковців, якими можуть бути учні старших класів, студенти технікумів і вузів. Крім того, обробка даних, зібраних в результаті обстежень, вимагає значного часу, і в підсумку ці дані відображають характер зміни пасажиропотоків за минулий період.

Розробляються і упроваджуються автоматизовані методи, що забезпечують отримання інформації в обробленому вигляді без участі людей. Існуючі методи автоматизованого обстеження пасажиропотоків можна розділити на чотири групи а саме: контактні, неконтактні, непрямі і комбіновані

Контактні методи дозволяють отримувати дані про пасажиропотік як через безпосередню дію пасажирів на технічні засоби. Один з таких методів розроблений Ульяновським транспортним об'єднанням. Суть його полягає в тому, що жителі вводять інформацію про потреби в переміщенні в напівавтоматичній пристрій натисненням відповідної клавіші. Пристрої розміщуються в пасажироутворюючих і пасажиропоглинаючих вузлах. Такий спосіб обстежень дозволяє мати інформацію про кореспонденцію пасажирів, пересуванні населення і провести соціологічний опит. Він може застосовуватися для оптимізації схеми автобусних маршрутів і прогнозування перевезень.

Розроблена автоматична система обліку пасажирів, що перевозяться, яка включає датчики електричних імпульсів, змонтовані на сходах дверей автобуса і сполучені з дешифраторами, які підключені до лічильників пасажирів, що увійшли і вийшли. При дії пасажирів на сходи електроімпульси від них поступають на дешифратор, який, згідно черговості надходження сигналів, визначає напрям руху пасажира і передає інформацію на лічильники пасажирів, що увійшли або вийшли, відповідно. Недолік системи полягає у великих неточностях (до 25%) роботи в години пік.

До неконтактних відносяться методи, що використовують фотоелектричні прилади. При фотоелектричному обліку пасажирів, що перевозяться, використовують фотоперетворювачі, які встановлюють в дверних проймах або

на зовнішній стороні автобуса по два на кожен потік посадки-висадки пасажирів. При вході або виході пасажирів перетинають пучок світлових променів, що поступають до фотодатчиків, які фіксують рух пасажирів.

Електричні імпульси від фотодатчиків поступають в блок дешифровки і залежно від черговості надходження прямують в реєстр пасажирів що входять, і що виходять. Блок цифрової індикації підсумовує число пасажирів, що увійшли і вийшли, на кожній зупинці. До недоліків цього методу слід віднести недовговічність приладів, складність настройки і наладки фотоелектричних датчиків.

При непрямому методі обліку пасажирів, що перевозяться, використовують спеціальні пристрої, що дозволяють зважувати одночасно всіх пасажирів автобуса з подальшим діленням загальної маси пасажирів на середню (70 кг). Загальна маса пасажирів визначається за допомогою тензометричних перетворювачів, розташованих на подушках ресор. Вихідні сигнали перетворювачів подаються на вхід самописного приладу, який записує свідчення на діаграмному папері в часі. Дані обстеження представляються у вигляді епюр пасажиропотоків в часі, обробка яких не вимагає великих витрат і часу. Недолік цього методу - необхідність роздільної посадки і висадки пасажирів на зупинному пункті. При комбінованому методі облік пасажирів ведеться з використанням двох типів датчиків - масового і фотоелектричного. При вході в автобус пасажирів наступають на нижні, а потім на верхні контактні сходи.

Сигнали від пари сходинок і відкриття дверей поступають в блок управління, де відбувається їх логічна обробка і формування рахункових імпульсів входу, які фіксуються реєструючим приладом (цифродрукуючий механізм, перфоратор або магнітна стрічка). Рахункові імпульси виходу формуються в зворотному порядку дії пасажирів на сходи. Реєстрація даних про число пасажирів, що увійшли і вийшли, пройдений шлях, час і номер зупинного пункту проводиться після закриття дверей на початку руху автобусів.

Автоматизовані обстеження пасажиропотоків забезпечує постійне і безперервне отримання інформації про об'єми перевезень з відносно малими витратами і без залучення обліковців.

Перераховані методи вивчення пасажиропотоків умовно можна розбити на три групи залежно від способу отримання необхідної інформації, а саме: методи, засновані на підрахунку числа пасажирів, що перевозяться; методи отримання інформації за допомогою приладів (автоматизовані) і аналітичні (розрахункові) методи прогнозування вірогідної величини пасажиропотоків.

При виборі методу обстеження враховують його трудомісткість і необхідні витрати. У будь-якому випадку необхідна достовірність отриманих даних і можливість їх використання при організації перевезень. Успішне вирішення питань раціональної організації перевезень пасажирів і ефективного використання рухомого складу неможливе без систематичного вивчення характеру змін пасажиропотоків транспортній мережі.

Робота по обстеженню пасажиропотоків при будь-якому способі і незалежно від тривалості і широти обхвату повинна здійснюватися по заздалегідь складеному і затвердженому плану. План розробляється з урахуванням конкретних умов і повинен бути реальним по термінах виконання, об'ємі роботи і числі виконавців. План, як правило, складається з трьох частин: підготовка проведення обстеження; робота по виконанню обстеження і статистична обробка зібраних відомостей.

Для керівництва проведенням обстежень автотранспортні підприємства і транспортні об'єднання виділяють як інспекторів частину своїх співробітників. При масових обстеженнях населення оповіщається про початок і цілі обстежень за два-три тижні. Під час обстежень необхідно уникати порушень в роботі інших видів транспорту чіткою координацією управління ними. Вивчення пасажиропотоків дозволяє виявити основні закономірності їх коливання для використання результатів обстежень в плануванні і організації перевезень. Інакше кажучи, характер зміни пасажиропотоків на маршрутах і в цілому по конкретному населеному пункту підкоряється певній закономірності, тому

систематичне виявлення розподілу пасажиропотоків за часом, довжині маршрутів і напрямам є основним завданням служби експлуатації. Пасажиропотоки характеризують навантаження транспортної мережі по напрямках переміщень в певний період часу (година, доба, місяць).

Як було відмічено раніше, пасажиропотоки схематично зображуються у вигляді епюр визначають напруженість маршруту, ділянки дороги, лінії. Характер зміни пасажиропотоків за годиною доби, дням тижня, місяцем, довжині маршруту і напрямам. Пасажиропотоки не є величиною постійною, тобто вони нерівномірні. Ступінь нерівномірності пасажиропотоків оцінюється за допомогою коефіцієнта нерівномірності. Він визначається відношенням максимальної потужності пасажиропотоку  $Q_{\max}$  за певний період часу до середньої потужності пасажиропотоку  $Q_{\text{ср}}$  за той же період:

Розрізняють коефіцієнти нерівномірності за годиною доби, дням тижня, місяцем року, а також по ділянках маршруту і напрямках. Коефіцієнт нерівномірності по напрямках є відношення максимальної потужності пасажиропотоку за годину в найбільш завантаженому напрямі до середньої потужності пасажиропотоку у зворотному напрямі.

Результати обстежень пасажиропотоків використовують як для поліпшення організації перевезень пасажирів на маршрутах, що діють, так і для реорганізації транспортної мережі в цілому. За допомогою обстежень можна встановити і основні техніко-експлуатаційні показники роботи автобусів: об'єм перевезень, пасажирооборот, середню дальність поїздки пасажирів, наповнення автобусів і їх число на маршрутах, час рейсу і число змін роботи, швидкість, інтервали і частоту руху, пробіг за час наряду. Ці дані служать підставою для вдосконалення як системи маршрутів, так і організації руху і роботи автобусів в цілому.

## Розділ 2

# ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ КОЕФІЦІЄНТА ПАСАЖИРОМІСТКОСТІ НА РАЦІОНАЛЬНІСТЬ МАРШРУТНИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

### 2.1. Визначення і планування основних перспективних показників маршрутної мережі

Визначення і планування основних показників маршрутної мережі на перспективу здійснюються на основі розробки генерального плану розвитку міста: його містоутворювальної бази, населення, вуличної мережі з урахуванням розвитку позавуличних видів пасажирського транспорту.

У свою чергу, кількісні зміни окремих показників при обов'язковому досягненні і дотриманні інших, що є нормативними, можуть визначити напрям переважного розвитку одного з видів пасажирського транспорту, типу рухомого складу і відповідно матеріально-технічної бази.

Залежність ряду містобудівних і маршрутних характеристик представлена рівнянням зв'язків показників, що знаходяться в тісній взаємодії:

$$(H_{K_s} - P_o) L_{cp} = S \Delta s K_M q_N \cdot 1 / K_{HT} \quad (2.1)$$

де  $H$  — чисельність населення міста на розрахунковий термін, тис. чіл.;

$K_B$  — коефіцієнт виїзду самодіяльного населення під час «пік»;

$P_o$  — частина самодіяльного населення, що не користується наземним міським пасажирським транспортом по причинах: пішохідній доступності станцій метрополітену і залізниці; пішохідній доступності місць додатку праці; використання особистого транспорту при трудових пересуваннях; тимчасовій непрацездатності; відпустки, відрядження;

$L_{cp}$  — середня дальність поїздки пасажирів на наземному міському пасажирському транспорті, км.;

$S$  — площа міста, освоєна забудовою, км<sup>2</sup>;

$As$  – питома густина транспортної мережі (протяжність вуличної дорожньої мережі, використовуваної наземними видами пасажирського транспорту, що доводиться на  $1 \text{ км}^2$  міської території, освоєно забудовою),  $\text{км}/\text{км}^2$ ;

$K_M$  — маршрутний коефіцієнт (коефіцієнт, що відображає сполучення маршрутів);

$\chi$  — частота руху на маршруті у час «пік» (число рухливих одиниць, що проходять за годину через будь-яку точку маршруту), одиниць в годину;

$q_N$  — нормативна місткість однієї рухомої одиниці (при використанні рухомого складу різного типу по місткості розраховується середнє значення);

$K_{нд}$  — коефіцієнт нерівномірності наповнюваності рухомого складу по довжині маршруту за оборотний рейс.

Розглядаючи рівняння зв'язків показників, неважко помітити, що його ліва частина представляє потребу міста в об'ємі перевезень наземного міського пасажирського транспорту за час «пік» в пасажиро-кілометрах, а права — так само, в пасажиро-кілометрах, але виражених через проектуєму систему транспортного обслуговування. Природно, що між обома частинами рівняння повинно бути наближена рівність, підтверджуюча відповідність пропозиції попиту.

Спочатку в рівняння зв'язків слід включити всі дані визначені генеральним планом розвитку міста, а також показники, що є нормативними.

При дисбалансі рівняння можливі два випадки. Перший коли права частина перевищує значення лівої, що говорить про гарантовану задоволеність попиту. Сбалансованість частин рівняння досягається зниженням значення, наповнюваності рухомого складу на максимально напружених перегонах маршруту під час «пік», маршрутної частоти руху і маршрутного коефіцієнта до допустимих нормативами і правилами значень.

При цьому можливо в певному відсотку знизити одночасно значення вказаних показників або один з них. Якщо такого коректування буде недостатньо,

слід розрахувати значення нормативної наповнюваності при всіх інших відомих параметрах рівняння.

Отримана нормативна наповнюваність одиниці рухомого складу дозволить визначити раціональний за місткістю тип транспортних засобів на перспективу, відповідно зробити вибір з наявного класу рухомих одиниць, своєчасно підготувати необхідну матеріально-технічну базу.

Другий випадок, коли ліва частина рівняння перевищує значення правої, що вказує на незабезпечення попиту проектуємої на перспективу системою транспортного обслуговування. Збалансування рівняння слід здійснювати в першу чергу за рахунок підвищення показників правої частини: частоти руху, місткості рухомого складу, маршрутного коефіцієнта.

Підготовку показників, що включаються в рівняння зв'язків, слід проводити з урахуванням характеру їх змін на розрахунковий термін, з виконанням ретроспективного аналізу як самої системи наземного міського пасажирського транспорту, так і позавуличного пасажирського транспорту. При цьому слід мати на увазі, що існує непряма і навіть пряма залежність ряду параметрів рівняння зв'язків. Цю обставину слід врахувати при формуванні показників рівняння. Так, наприклад, велике значення  $K_M$ . (понад 3,5—4) зазвичай має місце при недостатній питомій щільності транспортної мережі (менше 1,5—2,0 км/км<sup>2</sup>). Підвищення  $\Delta_s$  до нормативної (2,5 км/км<sup>2</sup>) дає обгрунтовану можливість скорочення  $K_M$  до 3.

У іншому прикладі добуток нормативної місткості рухомого складу на маршрутну частоту руху визначає одноразову місткість (або розрахункову провізну-здатність на найбільш напруженому перегоні у час «пік») одного маршруту. При цьому одна і та ж провізна здатність може бути забезпечена різними співвідношеннями складових, наприклад: 10-113=1130 пасажиромісць (10 одновагонних поїздів) і 5-226=1130 пасажиромісць (5 двохвагонних поїздів). Проте якість обслуговування пасажирів в другому випадку буде гірша, оскільки інтервал руху і, отже, час очікування поїзда збільшаться удвічі. Цим пояснюється

роздільне представлення в рівнянні кожного з параметрів, що визначають у результаті провізну здатність маршруту.

Після збалансування рівняння зв'язків визначаються орієнтовне число рухомих одиниць і число маршрутів на відповідні розрахункові терміни розвитку, що дозволить розробити програму будівництва і реконструкції депо, парків, кінцевих станцій і інших лінійних.

## 2.2. Формування графіку зміни коефіцієнта завантаження за днями тижня маршруту 11

### 2.2.1. Побудова графіка зміни коефіцієнта завантаження.

Використовуючи відомості, отримані в результаті обробки матеріалів обстеження і вибравши масштаб зображення, будемо графік зміни коефіцієнта завантаження по дням тижня. Також визначаємо середнє значення коефіцієнта завантаження за день та середнє значення коефіцієнту на маршруті 11.

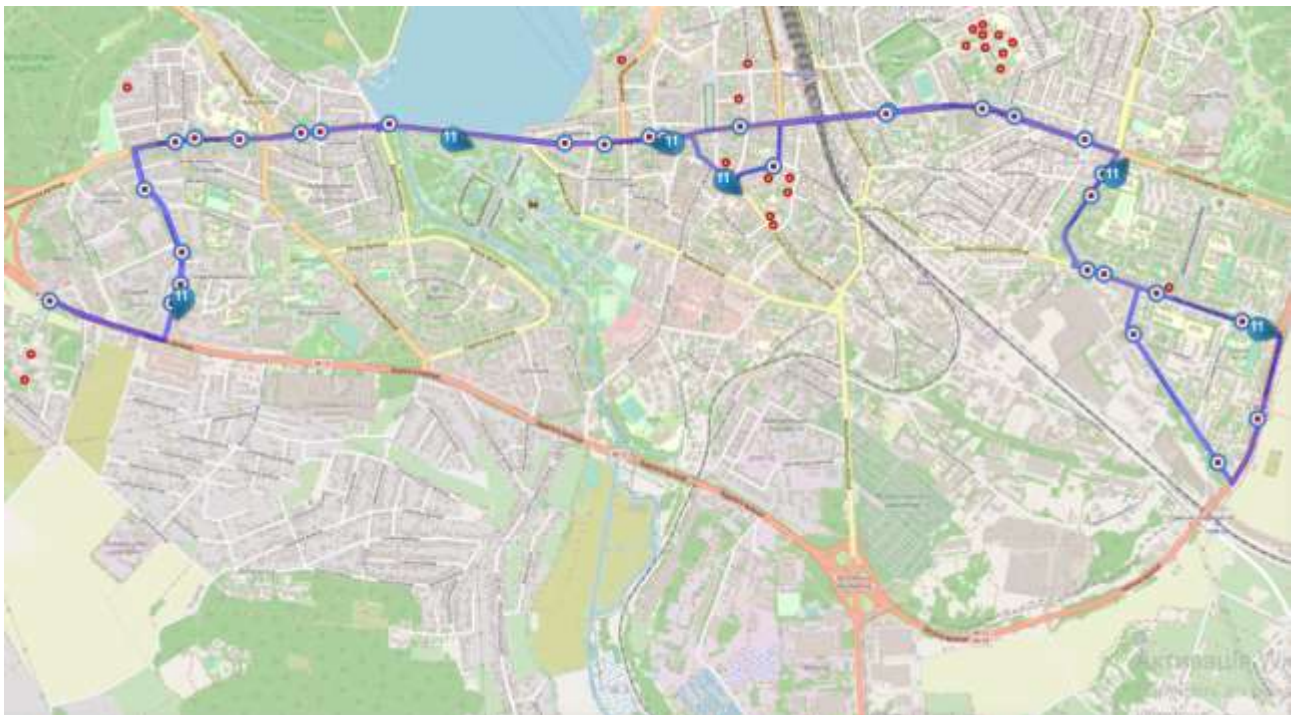


Рис. 2.1. Маршрут 11



Таблиця 2.1

## Значення коефіцієнта завантаження маршруту

Марш-рут	Зміна, машина	12.04.20	14.04.20	17.04.20	22.04.20	Сер зн. коеф. по маршруту
<b>11</b>	y1	0.72963	0.611111	0.535782	0.492375	
	y2	0.651416	0.71024	0.592995	0.477124	
	y3	0.638344		0.585714	0.430283	
	v1	0.630787		0.529693	0.591667	
	v2	0.495726		0.501916	0.394841	
	v3	0.557613		0.651111		
Сер. зн. коеф. за день		<b>0.61725</b>	<b>0.660675</b>	<b>0.566202</b>	<b>0.477258</b>	0.579966

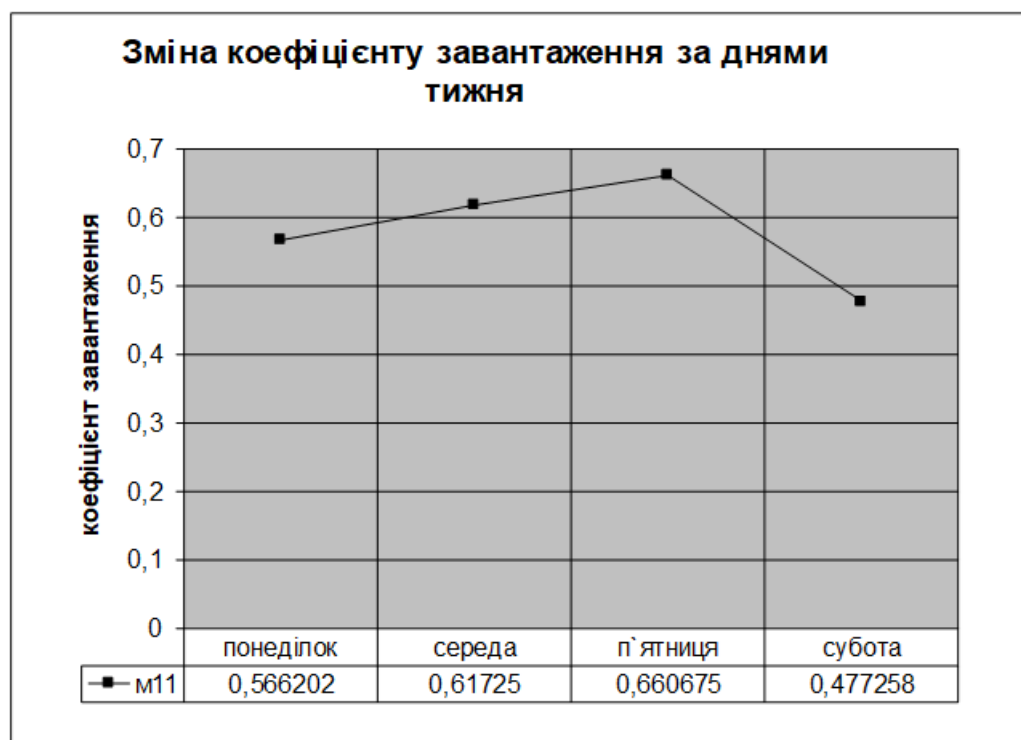


Рисунок 2.2. – Графік зміни коефіцієнту завантаження за днями тижня

## 2.3. Визначення денної кількості пасажирів, що перевозяться

### 2.3.1. Кількість перевезених пасажирів за день

Кількість перевезених пасажирів за день визначається підсумовуванням кількості пасажирів, перевезених за кожну годину в прямому і зворотному напрямках.

$$Q_{сут} = \sum_{7}^{21} Q_{ч}, \text{ пас.}$$

де  $Q_{ч}$  – кількість пасажирів, перевезених за одну годину на маршруті

7 – початок роботи автобусів

21 – кінець роботи автобусів

У прямому напрямі:

$$Q_{сутпр} = 170 + 186 + 192 + 180 + 176 + 162 + 152 + \\ + 144 + 176 + 192 + 150 + 136 + 140 + 124 + 134 = 2220 \text{ пас.}$$

У зворотному напрямі:

$$Q_{сутобр} = 170 + 190 + 180 + 164 + 140 + 132 + 144 + \\ + 128 + 140 + 148 + 176 + 132 + 148 + 140 = 2032 \text{ пас.}$$

В цілому за добу:

$$Q_{сут} = Q_{сутпр} + Q_{сутобр} ; \text{ пас.}$$

$$Q_{сут} = 2220 + 2032 = 4252 \text{ пас.}$$

### 2.3.2. Кількість виконаних пасажиро-кілометрів за день.

$$P_{сут} = (Q_{сутпр} + Q_{сутобр}) * L_{cp} \text{ пас - км.}$$

де  $L_{cp}$  – середня дальність поїздки одного пасажирів по матеріалах обстеження.

$$L_{cp} = 6,72 \text{ км.}$$

$$P_{сут} = (2220 + 2032) * 6,72 = 28573,44 \text{ пас – км.}$$

## 2.4. Побудова графіку зміни коефіцієнта завантаження за днями тижня маршруту 18

### 2.4.1. Побудова графіка зміни коефіцієнта завантаження

Використовуючи відомості, отримані в результаті обробки матеріалів обстеження і вибравши масштаб зображення, будемо графік зміни коефіцієнта завантаження по дням тижня. Також визначаємо середнє значення коефіцієнта завантаження за день та середнє значення коефіцієнта на маршруті.

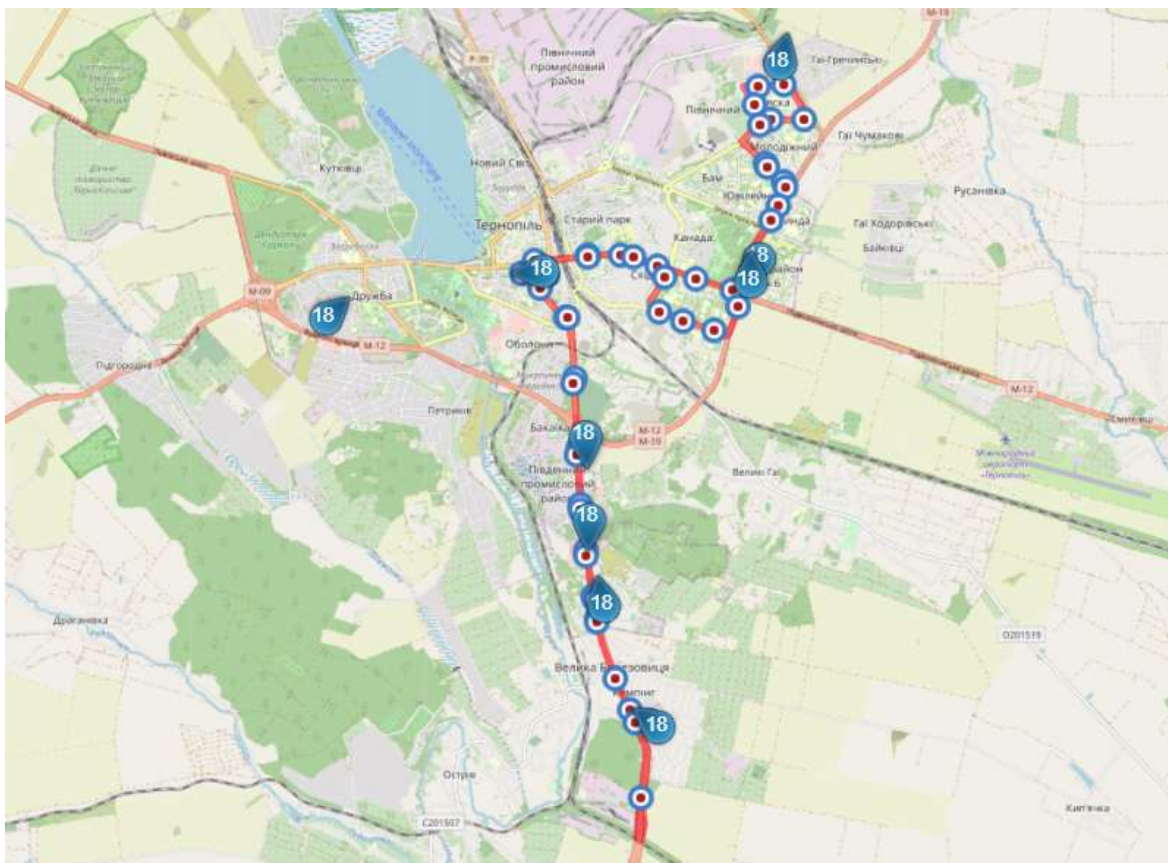


Рисунок 2.3 – Маршрут 18

Таблиця 2.2

## Значення коефіцієнта завантаження маршруту

Марш-рут	Зміна, машина	12.04.20	14.04.20	17.04.20	22.04.20	Ср зн коеф по маршруту
<b>18</b>	y1	0.61	0,61		0,625	
	y2	0.61	0,59		0,477	
	v1	0.63	0,59	0,48	0,566	
	v2		0,55	0,5		
Сер. зн. коеф. за день		<b>0.616</b>	<b>0.585</b>	<b>0.49</b>	<b>0.566</b>	0.564

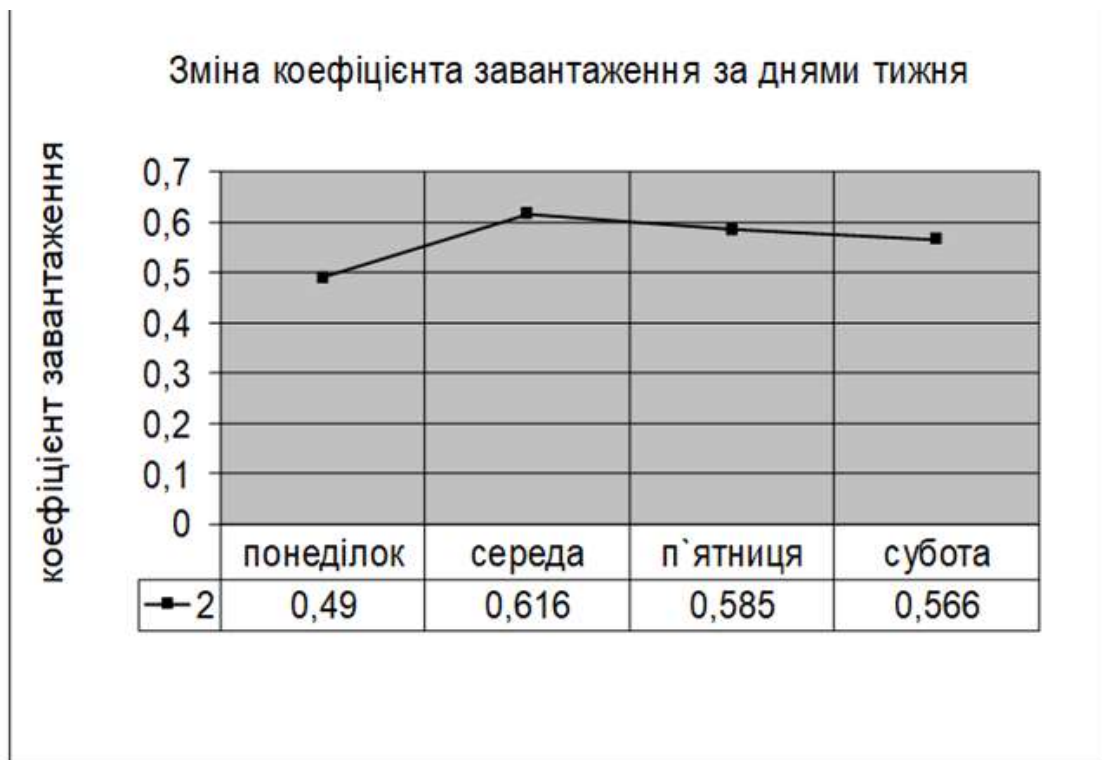


Рис. 2.4 – Графік зміни коефіцієнту завантаження за днями тижня

## 2.5. Визначення кількості пасажирів, що перевозяться, за день, виконаних пасажиро-кілометрів

### 2.5.1. Кількість перевезених пасажирів за день

Кількість перевезених пасажирів за день визначається підсумовуванням кількості пасажирів, перевезених за кожну годину в прямому і зворотному напрямках.

$$Q_{сут} = \sum_{7}^{21} Q_{ч}, \text{ пас.}$$

де  $Q_{ч}$  – кількість пасажирів, перевезених за одну годину на маршруті

7 – початок роботи автобусів

21 – кінець роботи автобусів

У прямому напрямі:

$$Q_{сутпр} = 170 + 189 + 178 + 152 + 169 + 150 + \\ + 145 + 149 + 176 + 160 + 148 + 168 + 169 + 144 = 2267 \text{ пас.}$$

У зворотному напрямі:

$$Q_{сутобр} = 145 + 150 + 149 + 169 + 160 + 176 + \\ + 192 + 152 + 168 + 200 + 192 + 152 + 144 = 2149 \text{ пас.}$$

В цілому за добу:

$$Q_{сут} = Q_{сутпр} + Q_{сутобр}; \text{ пас.}$$

$$Q_{сут} = 2267 + 2149 = 4416 \text{ пас.}$$

### 2.5.2. Кількість виконаних пасажиро-кілометрів за день.

$$P_{сут} = (Q_{сутпр} + Q_{сутобр}) * L_{ср} \text{ пас-км.}$$

де  $L_{cp}$  – середня дальність поїздки одного пасажера по матеріалах обстеження.

$$L_{cp} = 9,3 \text{ км.}$$

$$P_{сут} = (2267 + 2149) * 9,3 = 41068,8 \text{ пас-км.}$$

## 2.6. Розрахунок потреби в рухомому складі

Потрібне число рухомих одиниць на маршруті в кожну годину розраховується виходячи з нормативної місткості використовуваного типу рухомого складу. Після проведення відповідних обстежень та обробки статистичних даних необхідно формулу (2.3) доповнити коефіцієнтом внутрішньо-годинної нерівномірності пасажиро-потoku  $K_{BH}$  і надійності роботи транспортних засобів  $K_H$ :

$$N = \frac{M_{\max} t_{об} K_{BH}}{qTK_H}$$

за умови, що  $T \geq i$

де  $K_H$  — коефіцієнт надійності роботи транспортних засобів;

$i$  — максимальний інтервал на маршруті, год.

Коефіцієнт надійності визначається відношенням числа фактично відпрацьованих на лінії рухомих одиниць без випадків браку до планового добового випуску даного виду транспорту за останній місяць або квартал.

Час обороту рухомого складу по періодах дня змінювався в значних межах.

По набутих значеннях випуску рухомих одиниць на кожну годину роботи  $N$  будується діаграма «максимум»  $N = f(T)$ . Отримані максимальні значення потреби в транспортних засобах узгоджуються із особливостями підприємства, тобто накладаються обмеження за максимально можливому випуску (будується лінія «тах»).

Як правило, виявлені максимальні потреби рухомих одиниць на маршрутах не відповідають можливостям транспортних підприємств міста. Тому виникає

завдання розподілу наявних транспортних засобів між маршрутами з урахуванням забезпечення рівних умов проїзду пасажирів на найбільш напружених перегонах в годину «пік», що в найбільшій мірі відповідає відносній оцінці якості обслуговування населення транспортом. Для цього слід розрахувати коефіцієнт дефіциту (або надлишку)

$$K_{\text{д}} = \frac{\sum_1^m N^{\text{ф}}_{\text{max}}}{\sum_1^m N^{\text{р}}_{\text{max}} - \frac{\sum_1^m N^{\text{ф}}_{\text{max}}}{\sum_1^m N^{\text{р}}_{\text{max}}} \sum_1^m (a_1 + a_2 + a_3)}$$

де  $\sum_1^m N^{\text{ф}}_{\text{max}}$  — максимально можливий фактичний випуск рухомих одиниць з транспортного підприємства, обслуговуючого 1, 2, 3 ...,  $m$  маршрутів;

$\sum_1^m N^{\text{р}}_{\text{max}}$  — загальна розрахункова максимальна потреба в рухомих одиницях на 1, 2, 3 ...,  $m$  маршрутах;

$\sum_1^m (a_1 + a_2 + a_3)$  — загальне число рухомих одиниць, умовно вивільнених в результаті введення укорочених рейсів  $a1$ , перемикання рухомих одиниць з маршруту на маршрут  $a2$  і призначення прискореного повідомлення  $a3$ .

За технологією обробки і аналізу матеріалів обстеження пасажиропотоків, що діє, на першому етапі проводиться помаршрутна обробка — розрахунок показників, що відносяться до всіх без виключення маршрутів, зокрема потреби в рухомому складі. На подальших етапах виявляються можливості введення укорочених рейсів, взаємодії рухомого складу різних маршрутів з урахуванням неспівпадання «пікових» навантажень за часом, а також введення прискореного режиму роботи, що припускає відміну ряду зупинних пунктів. Кожен з трьох видів підвищення ефективності обслуговування населення оцінюється умовно вивільненими рухомими одиницями. До практичної реалізації приймається той вид підвищення ефективності роботи, який показав найбільший результат, оскільки сумісне застосування двох або трьох видів не може бути прийнято за умови

обмеження інтервалу руху на даному маршруті, тобто може вступати в суперечність з показниками якості обслуговування пасажирів.

Значення  $a_1$ ,  $a_2$  і  $a_3$  задаються після сукупної експертної оцінки всіх результатів аналізу підсумків первинної обробки матеріалів обстеження пасажиропотоків по кожному «шматку» маршрутів, обслуговуючих той або інший район міста.

Фактично планований випуск рухомих одиниць на кожен з  $1, 2, 3, \dots, m$  маршрутів в годину «пік» при встановлених потребах і можливостях, що задаються

$$\begin{aligned} N_{\max}^{1\Phi} &= N_{\max}^{1P} K_D; N_{\max}^{2\Phi} = N_{\max}^{2P} K_D; \\ N_{\max}^{m\Phi} &= N_{\max}^{mP} K_D \dots N_{\max}^{m\Phi} = N_{\max}^{mP} K_D \end{aligned} \quad (2.4)$$

У нашому прикладі при нормативній місткості 18 пасажирів і  $K_D = 0,88$  максимально можливе число рухомих одиниць, що плануються на випуск, складе  $32 * 0,88 = 28$  одиниць.

Тепер потрібно встановити обмеження по мінімально необхідному випуску рухомих одиниць на маршрути. Попит на транспортне обслуговування протягом дня по кожному маршруту зазнає значних змін. В окремих випадках потреба в транспортних засобах на міському маршруті в «непікову» годину у 8-10 разів нижче, ніж у час «пік». Це перш за все характерний для району новобудови, де відсутні місця прикладання праці.

При розподілі транспортних засобів за годинами дня керуватися тільки показником використання нормативної місткості без введення обмеження по максимально допустимому інтервалу є помилковим. Городян, що щодня переміщуються на незначні відстані, не може задовольнити передбачений графіком інтервал, наприклад, 30-40 хв, оскільки при цьому транспортні одиниці не забезпечать виконання своєї основної функції: економії часу і зменшення



транспортної втоми пасажирів. Отже, є необхідність у встановленні правил, що регламентують мінімально допустимий випуск на маршруті за умовою максимального інтервалу незалежно від абсолютного показу потужності пасажиропотоку на маршруті в періоди найбільшого спаду перевезень.

При відомих швидкостях транспортних засобів вуличних видів, а також середній дальності поїздки мінімальне необхідне число рухомих одиниць на маршруті можна визначити

$$N_{\min} = \frac{v_{\text{ЭК}} \cdot t_{\text{об}}}{L_{\text{ср}}} \quad (2.5)$$

де  $v_{\text{ЭК}}$  — експлуатаційна швидкість, км/год;

$L_{\text{ср}}$  — середня дальність поїздки пасажирів, км.

Природа виразу (2.5) полягає в тому, що максимальний плановий інтервал між рухомими одиницями не має перевищувати часу, котрий рівний  $L_{\text{ср}}/v_{\text{ЭК}}$ . Звідси витікає, що загальні витрати часу пасажирів на переміщення навіть у разі максимального часу очікування рухомих одиниць будуть приблизно удвічі менше витрат часу, необхідного на піше пересування.

При встановлених обмеженнях за максимальним і мінімальним випуском за діаграмою «максимум» можна визначити необхідний об'єм транспортної роботи — поїздо-машино-години роботи на маршруті. Тим самим на даному етапі розрахунку виключається з подальшого розгляду фрагмент діаграми «максимум», розташований вище за лінію «max», при одночасному включенні в площу діаграми кліток, що опинилися нижче за лінію «min», але вище за контур діаграми. Лінія «min» в розрахунок не приймається, якщо вона цілком знаходиться усередині контура діаграми.

Сума кліток відкоректованої діаграми «максимум» визначає необхідний об'єм транспортної роботи (машино-години) безпосередньо на маршруті. До отриманого об'єму слід додати загальну машино-годину, необхідну на нульові рейси.

Для нашого прикладу встановимо значення часу на нульовий пробіг однієї рухомої одиниці (випуск і повернення), рівне 1,3 год, що для 28 одиниць випуску на маршрут № 11 відповідно складе як мінімум 36,4 маш-год (маючи на увазі, що поки невідоме, чи будуть на даному маршруті виходи з денним заходом в парк). Тоді загальне число машино-годин маршруту № 11 на початок розрахунку складе:  $21 \cdot 28 = 588$  маш-год.

## 2.7 Визначення кількості автобусів на маршруті №11, інтервалу і частоти руху

Маршрут обслуговується автобусами Богдан.

Число пасажирів – місьць для сидіння 18.

2.7.1. Потрібна кількість автобусів для обслуговування маршруту.

$$\underline{A_m = q_{\max} \cdot t_{об} / g_n ; \text{ од.},}$$

де  $Q_{\max}$  -напруженість пасажиропотоку;  $Q_{\max} = 384$

$t_{об}$  - час обороту автобуса;  $t_{об} = 1,3 \text{ год}$

$g_n$  - номінальна місткість автобуса;  $g_n = 18 \text{ чол.}$

$$\underline{A_m = 384 \cdot 1,3 / 18 = 28 \text{ од.}}$$

2.7.2. Інтервал руху

Інтервалом руху – називається час між приходом на зупинний пункт, наступних один за іншим автобусів. Інтервал визначають відношенням часу оборотного рейса в хвилинах до кількості автобусів, що працюють на маршруті.

$$I = (t_{об} / A_m) * 60 ; хв.$$

$$I = (1,3 / 28) * 60 = 4 хв.$$

### 2.7.3. Частота руху автобусів

Частотою руху автобусів – називають кількість автобусів, що проходять в перебігу години в одному напрямі, через певний зупинний пункт.

$$N_a = A_m / t_{об} ; авт/год \quad або \quad N_a = Q_{max} / g_n ; авт/год,$$

$$N_a = 28 / 1,3 = 21 авт/год \quad або \quad N_a = 384 / 18 = 21 авт/год.$$

## 2.8. Визначення кількості автобусів на маршруті №18, інтервалу і частоти руху

Маршрут обслуговується автобусами Богдан

Число пасажирів – місьць для сидіння 18

### 2.8.1. Потрібна кількість автобусів для обслуговування маршруту.

$$A_m = q_{max} * t_{об} / g_n ; од.,$$

де  $Q_{max}$  – напруженість пасажиропотоку;  $Q_{max} = 348нас$ ;

$t_{об}$  - час обороту автобуса;  $t_{об} = 2,0 год$ ;

$g_n$  - номінальна місткість автобуса;  $g_n = 18 чол.$

$$A_m = 348 * 2,0 / 18 = 38 од.$$

### 2.8.2. Інтервал руху.

Інтервалом руху – називається час між приходом на зупинний пункт, наступних один за іншим автобусів. Інтервал визначають відношенням часу оборотного рейса в хвилинах до кількості автобусів, що працюють на маршруті.

$$I = (t_{об} / A_m) * 60 ; хв;$$

$$I = (2,0 / 38) * 60 = 4 хв.$$

### 2.8.3. Частота руху автобусів.

Частотою руху автобусів – називають кількість автобусів, що проходять в перебігу години в одному напрямі, через певний зупинний пункт.

$$N_a = A_m / t_{об} ; авт / год \quad або \quad N_a = Q_{max} / g_n ; авт / год,$$

$$N_a = 38 / 2,0 = 19 авт / год \quad або \quad N_a = 348 / 18 = 19 авт / год.$$

## Розділ 3

### ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

#### 3.1. Методи ціноутворення

##### 3.1.1. Методи ціноутворення, орієнтовані на витрати

Ці методи використовуються найширше. Це обумовлено декількома причинами. По-перше, дані методи прості – після визначення витрат до них додають деякий відсоток або норму прибули. По-друге, ці методи менш ризиковані, бо на відомому чиннику витратах. Альтернативний підхід – обґрунтований на споживчому попиті – зв'язаний з більшою невизначеністю, оскільки прогнози попиту часто ненадійні, по-третє, методи, орієнтовані на витрати, сприяють встановленню стабільніших в часі цін, тому що засновані на внутрішніх чинниках компанії – витратах на робочу силу і доступності матеріалів.

Але ці переваги свідчать також про принципові недоліки даних методів, оскільки ігнорування споживчого попиту може привести до встановлення ціни на нереалістичному рівні. Грунтуючись виключно на витратах, виробник, що має високі витрати, ризикує встановити ціни на свої товари вище прийнятних. І навпаки, при низьких витратах ціни можуть опинитися набагато нижче за тих, які готові платити споживачі. Методи, засновані на витратах, можна застосовувати в галузях із стабільним купівельним попитом і конкуренцією. У цих випадках можна орієнтуватися на витрати, бо попит і реакція конкурентів відомі.

При ціноутворенні на основі накладки до собівартості компанії визначає питомі витрати (постійні і змінні витрати з розрахунку на одиницю продукції) і додає націнку, щоб забезпечувалися цілі відносно прибули, Фірма виходить з того, що змінні витрати залежно від випущеної кількості товару істотно міняться

не будуть, не передбачаючи значного зростання продуктивності і поліпшення інших показників у міру збільшення об'єму виробництва.

Недоліком методу на основі накидки до собівартості і на основі торгової націнки є те, що він не гарантує встановлення кінцевої ціни, яку споживачі погодяться сплатити. Реакція споживачів не враховується при ухваленні рішення про ціну. Крім того, Компанія може встановити цілі вище прийнятних для ринку, якщо її витрати перевищують витрати конкурентів.

Утворення ціни на основі цільового прибутку є видом ціноутворення на основі беззбиткової. Компанія прагне визначити ціну, при якій її виробництво буде беззбитковим, або яка принесе цільовий прибуток. У цій системі ценооборазовання використовується графік беззбиткової, який відображає загальні витрати і загальний прибуток, передбачувані при різних об'ємах збуту.

Компанія повинна оцінити поріг беззбиткової, рівень можливого попиту і прибутку при різних цінах.

Ціноутворення, орієнтоване на витрати на міжнародних ринках.

Більшість міжнародних компаній, які вперше приходять на зарубіжний ринок, удаються до ціноутворення, заснованого на витратах, бо має в своєму розпорядженні недостатню інформацію для оцінки споживчого попиту або реакції конкурентів. Ці компанії схильні користуватися двома стратегіями ціноутворення. Перша – встановлення цін на базі сукупних витрат компанії. Проте при використанні методу на основі накидки до собівартості у експортерів часто виникають проблеми, оскільки їх витрати на розподіл і транспортування вищі, ніж у місцевих компаній, що спричиняє за собою вищу ціну в порівнянні з місцевими товарами.

У результаті багато міжнародних компаній встановлюють ціни нижче за витрати, щоб закріпитися на зарубіжних ринках. Така практика відома як ціновий демпінг, тобто продаж товару за ціною нижче за витрати виробництва з метою стимулювання продажів на зарубіжних ринках. Якщо товар має попит за нижчою ціною, компанія може згодом підвищити ціну і отримати прибуток.

Мета іноземної фірми полягає не тільки в проникненні на ринок, але і у витісненні з нього місцевих виробників, щоб домінувати на ринку.

### **3.1.2 Методи ціноутворення, орієнтовані на попит**

Методи ціноутворення, орієнтовані на попит, припускають встановлення ціни з урахуванням того, який об'єм товару споживачі схильні купити при різних рівнях цін. Інакше кажучи, ціна базується на кривій споживчого попиту.

Граничне ціноутворення – це зміна ціни до крапки, в якій гранична виручка рівна граничним витратам. Якщо попит нееластичний, ціни зростатимуть до цієї крапки; якщо попит еластичний, ціни знижуватимуться.

Граничне ціноутворення дозволяє виявити ціну, що максимізувала прибуток, але воно вимагає оцінки кривої попиту. Труднощі того, скільки споживачі схильні купити при різних рівнях цін, – це головна причина, через яку метод граничного ціноутворення не знайшов ширшого застосування.

При гнучкому беззбитковому ціноутворенні ціну встановлюють шляхом максимізації різниці між сукупною виручкою і сукупними витратами при різних рівнях попиту. При такому методі ціноутворення аналізують ряд цінових варіантів, що дають різну криву сукупного попиту для кожної ціни.

Оскільки гнучке беззбиткове ціноутворення припускає оцінку реакції споживачів на ціни, воно належить до методів, орієнтованих на попит і повинно дати результати, схожі з граничним аналізом, бо обидва вони засновані на максимізації прибули з урахуванням купівельного попиту.

При ціноутворенні, витікаючому з попиту, ціни призначають, визначаючи, скільки споживачі схильні платити за одиницю товару, а потім віднімаючи витрати з виручки з метою переконатися в достатності норми прибули. Цей розрахунок вважається зворотним, бо компанія виходить з кінцевої ціни, заснованої на попиті, а потім розраховує прибуток. Поширеніші розрахунки “вперед”, коли починають з витрат і додають до них норму прибули.

Даний метод дозволяє уникнути складнощів, з якими зв'язані граничне і беззбиткове ціноутворення. Замість з'ясування ряду співвідношень “ціна-кількість” у вигляді кривій попиту на товар компанії слід лише встановити одне це співвідношення, тобто ціну, яку споживачі схильні платити, і об'єм продажів при цій ціні. Проблема в тому, як же дізнатися цю єдину ціну.

### **3.1.3 Методи ціноутворення, орієнтовані на конкуренцію**

Деякі компанії встановлюють свої ціни залежно від дій конкурентів. В цьому випадку вони ризикують призначити ціни, які не враховують відмінностей між їх товарами і товарами конкурентів. Існують три типи методів ціноутворення на основі дій конкурентів.

Проходження за лідером означає, що компанія в своїй ціновій стратегії дотримується стратегії цінового лідера галузі. У галузях із стандартизованою продукцією спостерігається прагнення до стабільності цін, бо цінова конкуренція здатна привести до руйнівних цінових воєн. З'являється компанія, яку інші фірми визнають як цінового лідера, приходивши до негласної угоди дотримуватися цінової стратегії лідера. Таке ціноутворення найбільш характерний для олігополії. Оскільки продукція стандартизована, зниження цін однією фірмою спонукало б інші послідувати її прикладу, що привело б до цінової війни. У зв'язку з цим на користь компаній, що функціонують в умовах олігополії, добиватися стабільності цін, слідуючи за лідером.

### **3.2. Стратегії ціноутворення**

При розробці цінової політики важливо не тільки визначити рівень цін, але і сформулювати стратегічну лінію цінової поведінки фірми на ринку в комплексі по всій товарній номенклатурі і окремо по кожному виду товару на всьому протязі його життєвого циклу на ринку. Цінова стратегія на відносно тривалий період служить основою ухвалення рішень відносно ціни продажу в кожній



конкретній операції. Стратегічні цінові цілі і розрахована на тривалий термін лінія цінової поведінки фірми дозволяють визначити об'єми прибутків і частку на ринку з розрахунку на перспективу, мати певний фінансовий і часовий резерв для маніпулювання маркетинговими важелями дії на ринок.

У маркетингу існують різні види цінової стратегії, основні з них наступні.

Стратегія високих цін або стратегія «зняття вершків» (skimming pricing), передбачає продаж нового товару спочатку по високих цінах, що значно перевищують ціни виробництва, а потім поступове їх зниження. Вона характерна для продажу товарів-новинок, захищених патентами на стадії впровадження, коли фірма випускає спочатку дорогий варіант товару, а потім починає привертати все нові сегменти ринку, пропонуючи покупцям різних сегментних груп простіші і дешевші моделі. Стратегія високих цін забезпечує продавцеві швидку окупність вкладених в розробку і просування товару засобів. Як правило, така політика виявляється можливою, якщо товар – новий, високоякісний, проведений з використанням передової новітньої технології, володіє поряд привабливих, відмітних особливостей для споживача, згідного платити за нього високу ціну, і розрахований в основному на споживачів-новаторів.

Використання стратегії високих цін найвигідніше за наступних умов: високий рівень поточного попиту з боку великого числа споживачів; первинна група споживачів, що набувають товару, менш чутлива до ціни, чим подальші; непривабливість значної початкової ціни для фірм-конкурентів і обмеженість конкуренції; сприйняття високої ціни з боку покупців як свідчення високої якості товару; відносно невисокий рівень витрат дрібносерійного виробництва, що забезпечує фінансові вигоди для компанії.

Стратегія високих цін знаходить на ринку все більше розповсюдження і практично переважає. Особливо активно вона застосовується, коли на ринку спостерігається деяке перевищення попиту над пропозицією і фірма займає монопольне положення у виробництві нового товару. Ця стратегія прийнятна для умов низької еластичності попиту, коли ринок пасивно реагує або не реагує

взагалі на зниження цін і їх низький рівень, а також при низькій ефективності масштабного виробництва.

Згодом, коли сегмент ринку виявляється насиченим і з'являються товари-аналоги, товари-конкуренти, фірма здійснює зниження ціни на даний товар, маючи на увазі освоєння нових сегментів ринку і випуск нових, вдосконалених товарів.

Фірми можуть йти на ініціативне зниження цін при недовантаженні виробничих потужностей, скороченні частки ринку під натиском агресивної цінової конкуренції з боку фірм-конкурентів і так далі. Проте при проведенні політики ініціативного зниження цін слід враховувати реакцію споживачів, які можуть сприймати зниження цін як свідчення швидкої заміни даного товару новішою моделлю; низької якості товару або його погіршення; низького попиту на товар; поганого фінансового положення фірми; можливості швидкого відходу фірми з ринку даного товару і небезпеки незабезпеченості надалі запасними частинами; можливості подальшого ще більшого зниження ціни і ін.

Таким чином, споживач може неадекватно відреагувати на зниження цін і не тільки не розширити свої закупівлі, а, навпаки, навіть понизити їх.

Стратегія низьких цін або стратегія «прориву» на ринок (penetration pricing), передбачає первинний продаж товарів, що не мають патентного захисту, по низьких цінах з метою стимулювати попит, отримати перемогу в конкурентній боротьбі, витіснити конкуруючі товари з ринку і завоювати масовий ринок і істотну ринкову частку. Фірма добивається успіху на ринку, витісняє конкурентів, займає в певному значенні монопольне положення на стадії зростання, потім підвищує ціни на свої товари. Проте в даний час таку політику використовувати як цінову стратегію дуже важко. Практично фірмі украї складно забезпечити собі монопольне положення на ринку з надмірною пропозицією даного товару або товарів-аналогів.

Низький рівень ціни при виході товару на ринок може бути обумовлений наступними обставинами: чутливістю ринку до цін і високою еластичністю попиту; непривабливістю низької ціни для активних і потенційних конкурентів;

скороченням витрат виробництва і звернення у міру збільшення об'ємів виробництва і збуту даного товару.

Стратегія низьких цін неприйнятна для ринків з низькою еластичністю попиту. Вона ефективна на ринках з великими об'ємами виробництва і високою еластичністю попиту, коли покупці чуйно реагують на низький рівень цін і різко збільшують об'єми закупівель. В цьому випадку надалі фактично дуже складно підвищити ціни, оскільки у покупця дана обставина викликає негативну реакцію, він у край неохоче йде на збільшення ціни і найчастіше може відмовитися від укладення оборудки.

Тому рекомендується використовувати модифіковану форму цього виду стратегії: низькі ціни дозволяють фірмі «прорватися» на ринок, будучи стимулятором зростання об'єму продажів, але надалі вони не підвищуються, а зберігаються на колишньому низькому рівні і навіть знижуються. Масовість постачань товару на ринок, зростання його продажів забезпечують прибутки, тобто фірма готова піти на зниження доходу з одиниці товару в цілях отримання більшого сукупного прибутку за рахунок більшого об'єму продажів. Крім того, при випуску товару у великих кількостях його собівартість і збутові витрати скорочуються, і спочатку встановлена на низькому рівні ціна виявляється економічно обґрунтованою і відповідною низькому рівню витрат.

Надалі можливе ініціативне підвищення цін, що може бути викликане зростанням витрат, відповідним зростанням продуктивності праці, що не покривається, виникненням надмірного, підвищеного попиту. Ціни можуть бути підвищені досить непомітно для споживачів за рахунок відміни знижок або введення в асортимент продукції дорогих товарів, що випускається .

Можна підвищувати ціни, маючи великий, сталий ринок, покупці якого зацікавлені в придбанні товару саме даної фірми і відрізняються високою «лояльністю» по відношенню до її торгової марки, а також у разі відповідних змін в економічному і маркетинговому середовищі, наприклад, коли наголошується загальне зростання оптових і роздрібних цін, інфляційні процеси, введення експортних мит і ін.

Хоча покупці у край негативно відносяться до політики підвищення цін, вони можуть сприйняти її і позитивно, наприклад, розглядаючи зростання цін як свідчення великого попиту на товари, підвищення його якості.

Стратегія конкурентних цін пов'язана з проведенням агресивної цінової політики фірм-конкурентів – із зниженням ними цін – і припускає для даної фірми можливість проведення трьох видів цінової стратегії в цілях зміцнення монопольного положення на ринку і розширення ринкової частки, а також в цілях підтримки норми прибутку від продажів.

У першому випадку продавець також проводить цінову атаку на своїх конкурентів і знижує ціну до такого ж або ще нижчого рівня, прагнучи не втратити, а, навпаки, підвищити свою частку на ринку. Зниження цін дає ефект на ринках і його сегментах, які характеризуються високою еластичністю попиту. Основою для зниження цін служить зниження витрат виробництва і звернення. Така стратегія використовується також ефективно для тих ринків, втратити частку яких у край небезпечно.

У другому випадку фірма-продавець не міняє ціни, не дивлячись на те, що фірми-конкуренти провели зниження цін, внаслідок чого норма прибутку від продажів для неї зберігається, але відбувається поступова втрата частки ринку. Така цінова стратегія здійснюється на ринках з низькою еластичністю попиту, де не спостерігається різко негативна реакція покупців відносно збереження високого рівня цін і деякого утиску їх фінансових інтересів при покупці, де фірми-конкуренти невеликі і їм важко виділити капіталовкладення на розширення виробництва, коли зниження цін може привести до значної втрати прибутків і коли у даної фірми- продавця є впевненість, що вона в змозі відновити загублені на ринку позиції за рахунок свого високого престижу у покупців.

У третьому випадку фірма може підвищити ціну і виграти в конкурентній боротьбі за рахунок репозиціонування і диференціації товару.

Стратегії психологічного ціноутворення побудовані на використанні при формуванні рівня цін психології споживачів і їх соціальних мотивів купівельної

поведінки. До психологічних методів ціноутворення відносяться престижні ціни, ціни, виражені незакругленими числами, ціни масових закупівель і ін.

Стратегія престижних цін передбачає продаж товарів по високих цінах і розрахована на сегменти ринку, що звертають особливу увагу на демонстративний ефект, якість товару і товарну марку і що мають низьку еластичність попиту, а також що чутливо реагують на чинник престижності, тобто коли споживачі не набувають товарів або послуг з цін, які вважають дуже низькими.

Стратегія престижних цін можлива у разі високого реноме фірми і її товарів, а також мінімальної конкуренції, при постійних або таких, що збільшуються у міру збуту відносних витратах виробництва і реалізації.

Стратегія незакруглених цін передбачає встановлення цін нижче за круглі цифри. Такі ціни покупці сприймають як свідчення ретельного аналізу фірмою своїх цін і бажання встановити їх на мінімальному рівні. Крім того, покупці, отримуючи здачу, сприймають такі ціни як нижчі або понижені. У ряді випадків встановлення ціни у вигляді непарного числа дозволяє понизити витрати на виплату податків.

Стратегія цін масових закупівель припускає продаж товару із знижкою у разі закупівлі його у великих кількостях, а також при розпродажі. Така стратегія дає ефект, якщо можна чекати негайного і значного збільшення покупок, збільшення споживання товару, залучення уваги до товару покупців конкуруючих фірм, рішення задачі звільнення складів від застарілих товарів, що погано продаються.

Ціни ажіотажного попиту встановлюються фірмою на високому рівні, а ажіотажний попит, будучи, як правило, результатом дії самої фірми, коли вона добивається дефіциту товару на ринку або ринкового очікування дефіциту, стимулює зростання попиту і потім напружує ціни.

Стратегія пов'язання ціни і якості товару передбачає встановлення цін на високому рівні, відповідному високому рівню якості продукції і образу, що формується фірмою у покупців відносно її товарів.

У ряді випадків на певних ринкових сегментах сам факт підвищення цін або високої ціни психологічно сприймається покупцями як свідоцтво про підвищення або високої якості товару.

У торговій практиці цінові стратегії використовуються не відособлено по своїх видах, а комбінований, при накладенні одних видів на інших.

Зв'язане ціноутворення. Політика зв'язаного ціноутворення означає встановлення ціни компанією з урахуванням галузевих норм. Такій стратегії можуть дотримуватися компанії в галузі, де відсутній ціновий лідер, з метою забезпечення стабільності цін.

При ціноутворенні на основі цінності, що відчувається, ціну встановлюють з урахуванням максимальної оцінки ринку. Це ціна, «яку здатний витримати ринок». Коли неможливо використовувати як основу попит або витрати, ціну встановлюють на рівні, який, на думку постачальника, виявиться прийнятним для ринку. Потім ціну поступово підвищують, чи не методом проб і помилок, щоб перевірити еластичність попиту на послугу залежно від ціни. Коли підвищення ціни обуславлює різке скорочення попиту, ціну знижують до колишнього рівня.

Даний метод ціноутворення складніший, ніж може показатися. Він припускає встановлення цін на різні послуги, часто по різних ставках в різні періоди, залежно від цінності послуги в очах покупців. Такі диференційовані ставки покликані забезпечити постійне співвідношення «ціна – цінність» в різні періоди.

### **3.3. Аналіз основних тенденцій ціноутворення на автотранспорті**

В даний час на ринку транспортних послуг ситуація складається таким чином. Автотранспортні організації і приватні автопідприємці встановлюють ціни по методу «витрачання плюс». Це означає, що спочатку прораховуються витрати, а потім на їх основі встановлюється розмір прибутку.

Вже впродовж тривалого часу існує така тенденція, коли міські автотранспортні організації прагнуть підвищити вартість проїзду. Доходило до того, що міські підприємства пропонували збільшити вартість проїзду в рейсових автобусах у декілька разів. Приватні організації ж, навпаки, готові не тільки не підвищувати вартість проїзду, але і понизити її.

Як правило, саме з боку приватних автопідприємців виходить ініціатива введення нових маршрутів.

### **3.3.1. Аналіз ціноутворення в автотранспортних організаціях міста**

На відміну від приватних автопідприємців, муніципальні підприємства встановлюють ціну, яка нижче за їх витрати і не включає прибутку. Інакше кажучи, зазнають збитки. Але муніципальні власті компенсують частину їх збитків, шляхом дотування із засобів міського бюджету. Ці гроші поступають на виплату заробітної плати.

Причин того, що собівартість перевезення 1-го платного пасажира вище за ціну разового проїзного квитка досить. Одна з них полягає у відсутності фінансової дисципліни з боку кондукторів. Простіше кажучи, частину виручки, яка не супроводжувалася видачею проїзних квитків, водій і кондуктор ділять між собою. Інша причина полягає в безконтрольному і нераціональному витрачанні ГСМ. Відомі випадки, коли водії частину бензину продавали на сторону. Ще одна причина в неоптимальному часі шляху (обхідному шляху) (напр., авт. № 1: 60 хв. Замість 80 хв., авт. № 5: 105 хв., замість 120 хв., м.т. № 5: 45 хв., замість 50хв.) [1].

Собівартість перевезення 1-го пасажира у приватних автопідприємців нижче за ціну разового проїзного квитка тому що: кондуктори і водії виконують не тільки свої прямі обов'язки, але і займаються обслуговуванням автобуса (дрібний ремонт, прибирання салону, миття автобуса і ін.). Приватні автопідприємці платять тільки єдиний податок на поставлений дохід; не мають допоміжних працівників; на їх балансі немає технічно несправної техніки, на яку

нараховуються податки, відрахування до амортизаційного фонду тощо; менша чисельність управлінського персоналу.

### 3.4. Розрахунок вартості проїзду в маршрутних таксі міста

#### 3.4.1. Організація й планування матеріально-технічного забезпечення АТП

Виконання виробничої програми по перевезенню вантажів, технічному обслуговуванню і ремонту рухомого складу залежить від своєчасного і повного забезпечення підприємства необхідними матеріальними ресурсами.

До матеріальних ресурсів АТП відносяться: паливо і експлуатаційні матеріали, запасні частини для ремонту рухомого складу, інструмент, енергія усіх видів. Найбільшу питому вагу в собівартості автоперевезень займають витрати на паливо для рухомого складу і запасні частини.

Розрахунок палива для вантажного парку автомобілів автотранспортного підприємства, л:

$$R_{\Pi} = \frac{H_{\Pi}}{100} \cdot L_{\text{заг}} \quad (16)$$

$$R_{\Pi 11} = \frac{10}{100} \cdot 1800 = 180 \text{ л}, \quad R_{\Pi 18} = \frac{8}{100} \cdot 3960 = 316,8 \text{ л}.$$

де  $H_{\Pi}$  - норма витрат палива на 100 км пробігу.

$L_{\text{заг}}$  - загальний пробіг автомобіля за місяць.

Норма витрат палива приймається в залежності від марки вантажного автомобіля. В залежності від умов праці вантажних автомобілів витрати палива можуть змінюватися:

- при роботі у зимовий період додаткові витрати палива складають для районів з помірним кліматом до 10 % від загальних витрат палива на пробіг:

$$R_{\text{зим}} = 0,1 \cdot R_{\Pi} \cdot \frac{3}{12} \quad (17)$$



$$R_{\text{зим11}} = 0,1 \cdot 180 \cdot \frac{3}{12} = 4,5 \text{ л}, R_{\text{зим18}} = 0,1 \cdot 316,8 \cdot \frac{3}{12} = 7,92 \text{ л}.$$

- на внутрігаражні роз'їзди та технологічні потреби (технічні огляди, регулюючі роботи і т.д.) додаткові витрати палива складають 0,5 % від загальних витрат палива на пробіг:

$$R_{\text{внг}} = 0,005 \cdot R_{\text{п}} \quad (18)$$

$$R_{\text{внг11}} = 0,005 \cdot 180 = 0,9 \text{ л}, R_{\text{внг18}} = 0,005 \cdot 316,8 = 1,58 \text{ л};$$

Загальна потреба палива для АТП, л:

$$R_{\text{заг}} = R_{\text{п}} + R_{\text{зим}} + R_{\text{внг}} \quad (20)$$

$$R_{\text{заг11}} = 180 + 4,5 + 0,9 = 185,4 \text{ л},$$

$$R_{\text{заг18}} = 316,8 + 7,92 + 1,58 = 326,3 \text{ л};$$

Витрати на паливо, грн:

$$B_{\text{п}} = C_{\text{п}} \cdot R_{\text{заг}}, \quad (21)$$

$$B_{\text{п11}} = 5,4 \cdot 185,4 = 1001,16 \text{ грн}, B_{\text{п18}} = 5,4 \cdot 326,3 = 1762,02 \text{ грн}$$

де  $C_{\text{п}}$  – ціна палива, грн.

Норми витрат мастильних матеріалів назначаються для оперативного обліку розрахунку витрат масел і обтиральних матеріалів при обґрунтуванні потреби в них на автотранспортних підприємствах.

Норми витрат масел і змащень задаються у відсотках (%) від загального обсягу потреби палива.

Витрати на:

- моторне масло, грн:

$$B_{\text{м.м}} = H_{\text{м.м}} \cdot R_{\text{заг}} \cdot C_{\text{мм}}, \quad (22)$$

$$B_{\text{м.м11}} = 0,2 \cdot 1,854 \cdot 15 = 5,56 \text{ грн}, B_{\text{м.м18}} = 0,2 \cdot 3,26 \cdot 15 = 9,78 \text{ грн};$$

де  $C_{\text{м.м}}$  - ціна моторного масла, грн.;

$H_{\text{м.м}}$  - норма витрат моторного масла;

- трансмісійне масло, грн.:

$$B_{\text{тр.м}} = H_{\text{тр.м}} \cdot R_{\text{заг}} \cdot C_{\text{тр.м}}, \quad (23)$$

$$V_{\text{трм11}} = 0,06 \cdot 1,854 \cdot 45 = 5 \text{ грн}, V_{\text{трм18}} = 0,06 \cdot 3,26 \cdot 45 = 8,802 \text{ грн};$$

де  $C_{\text{тр.м}}$  - ціна трансмісійного масла, грн.;

$Н_{\text{тр.м}}$  - норма витрат трансмісійного масла;

- консистентні масла, грн.:

$$V_{\text{км}} = H_{\text{км}} \cdot R_{\text{заг}} \cdot C_{\text{км}}, \quad (24)$$

$$V_{\text{км11}} = 0,06 \cdot 1,854 \cdot 16 = 1,78 \text{ грн}, V_{\text{км18}} = 0,06 \cdot 3,26 \cdot 16 = 3,12 \text{ грн}.$$

де  $C_{\text{к.м}}$  - ціна консистентного масла, грн.; 2,4\*

$Н_{\text{к.м}}$  - норма витрат консистентного масла;

- керосин, грн.:

$$V_{\text{к}} = H_{\text{к}} \cdot R_{\text{заг}} \cdot C_{\text{к}}, \quad (25)$$

$$V_{\text{к11}} = 0,5 \cdot 1,854 \cdot 3 = 2,78 \text{ грн}, V_{\text{к18}} = 0,5 \cdot 3,26 \cdot 3 = 4,89 \text{ грн};$$

де  $C_{\text{к}}$  - ціна керосину, грн.;

$Н_{\text{к}}$  - норма витрат керосину;

- обтиральні матеріали, грн.:

$$V_{\text{обтм}} = H_{\text{обтм}} \cdot A_{\text{сп}} \cdot C_{\text{обтм}}, \quad (26)$$

$$V_{\text{обтм11}} = 20 \cdot 28 \cdot 1,5 = 840 \text{ грн}, V_{\text{обтм18}} = 20 \cdot 38 \cdot 1,5 = 1140 \text{ грн};$$

де  $C_{\text{обт.м}}$  - ціна обтирального матеріалу, грн.;

$Н_{\text{обт.м}}$  - норма витрат обтиральних матеріалів (24–36 кг на 1 списочний автомобіль за рік).

Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали для проведення ТО і ПР, грн.:

$$V_{\text{зчрм}} = \frac{L_{\text{заг}} \cdot (H_{\text{зч}} + H_{\text{рм}})}{1000}, \quad (27)$$

$$V_{\text{зчрм11}} = \frac{1800 \cdot (15,5 + 14,2)}{1000} = 53,46$$

$$V_{\text{зчрм18}} = \frac{3960 \cdot (15,5 + 14,2)}{1000} = 117,61$$

де  $N_{зч}, N_{рм}$  - норми витрат запасних частин і ремонтних матеріалів відповідно

Витрати на придбання нових шин та їх ремонт, грн.:

$$V_{ш} = \frac{n_{ш} \cdot C_{ш}}{N_{екс.ш}} \cdot L_{заг}, \quad (28)$$

$$V_{ш11} = \frac{4 \cdot 2550}{110000} \cdot 1800 = 36 \text{ грн},$$

$$V_{ш18} = \frac{4 \cdot 2550}{130000} \cdot 3960 = 67,01 \text{ грн};$$

де  $N_{екс.ш}$  – норми експлуатаційного пробігу автомобільних шин, тис.км;

$n_{ш}$  – кількість шин на автомобілі;

$C_{ш}$  – ціна однієї шини, грн.

Загальні матеріальні витрати по АТП, грн.:

$$V_M = V_{п} + V_{м.м} + V_{трм} + V_{км} + V_k + V_{обтм} + V_{зчрм} + V_{ш} \quad (29)$$

$$V_{M1} = (1001,16 + 5,56 + 5 + 1,78 + 2,78 + 840 + 53,46 + 36) \cdot 28 = 54480,72 \text{ грн},$$

$$V_{M18} = (1762,02 + 9,78 + 8,802 + 3,12 + 4,89 + 1140 + 117,61 + 67,01) \cdot 38 = 118302,32 \text{ грн};$$

### 3.4.2. Організація й планування праці та заробітної плати

Найчисельнішу групу виконавців робіт в автотранспортної галузі становлять водії. Труд водіїв автомобілів характеризується великою різноманітністю видів та умов праці, які повинні враховуватися при нарахуванні заробітної плати. При цьому необхідно керуватися діючими правовими положеннями з урахуванням доповнень та змін, які періодично вводяться в них.

Розрахуємо:

- чисельність водіїв та їх фонд заробітної плати;

Кількість людино-годин роботи водіїв на лінії:

$$T_{чгод} = A D_{роб} \cdot T_n \quad (30)$$

$$T_{\text{чгод1}} = 310 \cdot 14 = 4340 \text{ ч·год}, \quad T_{\text{чгод2}} = 420,7 \cdot 14 = 5890 \text{ ч·год};$$

Чисельність водіїв, чол.:

$$N_{\text{вод}} = \frac{T_{\text{чгод}}}{\Phi_r}, \quad (31)$$

$$N_{\text{вод1}} = \frac{4340}{155} = 28 \text{ чол}, \quad N_{\text{вод2}} = \frac{5890}{155} = 38 \text{ чол}.$$

де  $\Phi_r$  - річний фонд робочого часу, год.

Відповідно штатного розкладу з загальної чисельності водіїв: 15 % – водії I класу, 25 % – водії II класу, 60 % – водії III класу.

$$N_{\text{водIкл}} = 0,15N_{\text{вод}}; \quad (32)$$

$$N_{\text{водIкл1}} = 0,15 \cdot 28 = 4 \text{ чол}, \quad N_{\text{водIкл2}} = 0,15 \cdot 38 = 6 \text{ чол};$$

$$N_{\text{водIIкл}} = 0,25N_{\text{вод}}; \quad (33)$$

$$N_{\text{водIIкл1}} = 0,25 \cdot 28 = 7 \text{ чол}, \quad N_{\text{водIIкл2}} = 0,25 \cdot 38 = 10 \text{ чол};$$

$$N_{\text{водIIIкл}} = 0,6N_{\text{вод}}. \quad (34)$$

$$N_{\text{водIIIкл1}} = 0,6 \cdot 28 = 17 \text{ чол}, \quad N_{\text{водIIIкл2}} = 0,6 \cdot 38 = 22 \text{ чол};$$

Відрядна розцінка за посадку-висадку 1 пасажирu, грн./чол:

$$C_T = \frac{t_{\text{пр}} \cdot C_{\text{год}}}{q \cdot \gamma} \quad (35)$$

$$C_{T1} = \frac{0,1 \cdot 2,5}{18 \cdot 0,426} = 0,033 \text{ грн./чол}, \quad C_{T1} = \frac{0,1 \cdot 2,5}{18 \cdot 0,78} = 0,018 \text{ грн./чол},$$

Відрядна розцінка за виконання 1 чол-км, грн./чол-км:

$$C_{\text{ткм}} = \frac{C_{\text{год}}}{q \cdot \gamma \cdot v_t \cdot \beta} \quad (36)$$

$$C_{\text{ткм1}} = \frac{2,5}{18 \cdot 0,426 \cdot 49 \cdot 0,78} = 0,009 \text{ грн./чол-км},$$

$$C_{\text{ткм2}} = \frac{2,5}{18 \cdot 0,78 \cdot 49 \cdot 0,866} = 0,004 \text{ грн./чол-км};$$

Заробітна плата водіїв за посадку-висадку, грн.:

$$ЗП_{\text{нр}} = C_{\text{т}} \cdot Q_{\text{т}} \quad (37)$$

$$ЗП_{\text{нр1}} = 0,033 \cdot 4252 = 140,3 \text{ грн,}$$

$$ЗП_{\text{нр2}} = 0,018 \cdot 4416 = 79,49 \text{ грн,}$$

Заробітна плата водіїв за пасажирообіг, грн.:

$$ЗП_{\text{ткм}} = C_{\text{ткм}} \cdot W_{\text{ткм}} \quad (38)$$

$$ЗП_{\text{ткм1}} = 0,009 \cdot 3402 = 30,61 \text{ грн,}$$

$$ЗП_{\text{ткм2}} = 0,004 \cdot 4762 = 19,048 \text{ грн;}$$

Заробітна плата водіїв за підготовчо-заклучний час, грн.:

$$ЗП_{\text{п-з}} = C_{\text{год}} \cdot T_{\text{п-з}}, \quad (39)$$

$$ЗП_{\text{п-з1}} = 2,5 \cdot 186,62 = 466,55 \text{ грн, } ЗП_{\text{п-з2}} = 2,5 \cdot 253,27 = 633,175 \text{ грн;}$$

де  $T_{\text{п-з}}$  - час, витрачений на проведення підготовчо-заклучних робіт (складає 4,3 % від часу роботи водіїв на лінії):

$$T_{\text{п-з}} = 0,043 \cdot T_{\text{чгод}} \quad (40)$$

$$T_{\text{п-з1}} = 0,043 \cdot 4340 = 186,62 \text{ ч·год, } T_{\text{п-з2}} = 0,043 \cdot 5890 = 253,27 \text{ ч·год}$$

Розраховуємо доплату водіям за класність, яка встановлена в розмірі 25% тарифної ставки для водіїв I класу та 10 % для водіїв II класу:

$$Д_{\text{клI}} = 0,25 \cdot C_{\text{год}} \cdot N_{\text{водI}} \cdot \Phi_{\text{р}}, \text{ грн.} \quad (41)$$

$$Д_{\text{клI1}} = 0,25 \cdot 2,5 \cdot 4 \cdot 155 = 387,5 \text{ грн,}$$

$$Д_{\text{клI2}} = 0,25 \cdot 2,5 \cdot 6 \cdot 155 = 581,25 \text{ грн;}$$

$$Д_{\text{клII}} = 0,1 \cdot C_{\text{год}} \cdot N_{\text{водII}} \cdot \Phi_{\text{р}}, \text{ грн.} \quad (42)$$

$$Д_{\text{клII1}} = 0,1 \cdot 2,5 \cdot 7 \cdot 155 = 271,25 \text{ грн,}$$

$$Д_{\text{клII2}} = 0,1 \cdot 2,5 \cdot 10 \cdot 155 = 387,5 \text{ грн;}$$

Основна заробітна плата водіїв автотранспортного підприємства, грн.:

$$ЗП_{\text{осн}} = ЗП_{\text{нр}} + ЗП_{\text{ткм}} + ЗП_{\text{п-з}} + Д_{\text{клI}} + Д_{\text{клII}} \quad (43)$$

$$ЗП_{\text{осн1}} = (140,3 + 30,61 + 466,55) \cdot 28 + 387,5 + 271,25 = 18507,63 \text{ грн,}$$

$$ЗП_{осн2} = (79,49 + 19,048 + 633,175) \cdot 38 + 581,25 + 387,5 = 28773,84 \text{ грн};$$

Розмір додаткової заробітної плати складає 15-25 % від розміру основної заробітної плати:

$$ЗП_{дод} = 0,2 \cdot ЗП_{осн}, \text{ грн.} \quad (44)$$

$$ЗП_{дод} = 0,2 \cdot 18507,63 = 3701,526 \text{ грн},$$

$$ЗП_{дод} = 0,2 \cdot 28773,844 = 5754,77 \text{ грн};$$

Загальний фонд заробітної плати, грн.:

$$\Phi ЗП_{заг} = ЗП_{осн} + ЗП_{дод} \quad (45)$$

$$\Phi ЗП_{зар1} = 18507,63 + 3701,526 = 22209,156 \text{ грн},$$

$$\Phi ЗП_{зар2} = 28773,84 + 5754,77 = 34528,61 \text{ грн};$$

Середньомісячна заробітна плата одного водія, грн.:

$$ЗП_{сер} = \frac{\Phi ЗП_{заг}}{12 \cdot N_{вод}} \quad (46)$$

$$З_{сер1} = \frac{22209,156}{28} = 17930,18 \text{ грн}, \quad З_{сер2} = \frac{34528,61}{38} = 19080 \text{ грн};$$

### 3.4.3. Розрахунок собівартості перевезень

Собівартість транспортної роботи (перевезень пасажирів) являє собою грошове вираження витрат підприємства на виробництво одиниці транспортної продукції (чол-км). Зведення витрат на виконання транспортної роботи усім парком автомобілів за плановий період у єдину зведену таблицю і визначення витрат на одиницю транспортної продукції називають калькуляцією собівартості.

Таблиця 3.1

**Кошторис витрат на експлуатацію рухомого складу маршруту №11**

№ п/п	Статті витрат	Позначення	Числова величина
1.	Змінні витрати:		
1.1	Фонд оплати водіїв	ФЗПзаг.вод.	222209,156
1.2	Відрахування на соціальні внески:		
1.2.1	- пенсійний фонд (32,3% ФЗПзаг.вод)		7173,56
1.2.2	- соціальне страхування щодо тимчасової непрацездатності (2,9% ФЗПзаг.вод)		644,07
1.2.3	- фонд зайнятості (1,6% ФЗПзаг.вод)		355,35
2.3	Загальні матеріальні витрати АТП		54480,72
	РАЗОМ:	Взм	
	Амортизаційні відрахування на відновлення рухомого складу	Арс	41888
	РАЗОМ:	Впост.	41888
	РАЗОМ витрати АТП	ВАТП	126750,86

При заповненні табл. 3.1 частина розрахункових даних приймається з проведених розрахунків. Елементи витрат, яких недостатньо, розрахуємо нижче.

- на відновлення рухомого складу - методом прискореного зменшення залишкової вартості:

$$A_{p.c.} = 3B \cdot A_{сп} \cdot H_{Ap}, \quad (64)$$

$$A_{p.c.} = 88000 \cdot 28 \cdot 0,017 = 41888 \text{ грн.},$$

де  $3B$  – залишкова вартість автомобіля, грн.;

$H_{Ap}$  – річна норма амортизації:

$$H_{Ap} = \frac{1}{n} \cdot \frac{2}{12}, \quad (65)$$

$$H_{Ap} = \frac{1}{10} \cdot \frac{2}{12} = 0,17,$$

де  $n$  - термін корисного використання рухомого складу (12–15 років).

Стаття загальногосподарські витрати відображає всі витрати

підприємства, які не враховані у постійних витратах, а саме: витрати на опалення, водовідведення, електроенергію, пар тощо.

Собівартість транспортної роботи визначають розподілом загальної суми витрат на річний обсяг перевезень (грн./чол):

$$S_T = \frac{B_{\text{АТП}}}{Q_T} \quad (66)$$

$$S_T = \frac{126750,86}{152711,89} = 2,83 \text{ грн./чол.}$$

Ціна перевезення 1 т вантажу (з урахуванням 25% рентабельності):

$$Ц_{1T} = 1,25 S_T \quad (68)$$

$$Ц_{1T} = 1,25 * 2,83 = 3,54 \text{ грн./чол.}$$

Ціна перевезення 1 т вантажу з урахуванням ПДВ (20%):

$$Ц = 1,2 Ц_{1T}. \quad (69)$$

$$Ц = 1,2 * 3,54 = 4,248 \text{ грн./чол.}$$

Таблиця 3.2

Кошторис витрат на експлуатацію рухомого складу маршруту №18

№ п/п	Статті витрат	Позначення	Числова величина
1.	Змінні витрати:		
1.1	Фонд оплати водіїв	ФЗПзаг.вод.	34528,61
1.2	Відрахування на соціальні внески:		
1.2.1	- пенсійний фонд (32,3% ФЗПзаг.вод)		11152,74
1.2.2	- соціальне страхування щодо тимчасової непрацездатності (2,9% ФЗПзаг.вод)		1001,33
1.2.3	- фонд зайнятості (1,6% ФЗПзаг.вод)		552,46
2.3	Загальні матеріальні витрати АТП		118302,32
	РАЗОМ:	Взм	
	Амортизаційні відрахування на відновлення рухомого складу	Арс	56848
	РАЗОМ:	Впост.	668800
	РАЗОМ витрати АТП	ВАТП	222385,46



При заповненні табл. 3.2 частина розрахункових даних приймається з проведених розрахунків. Елементи витрат, яких недостатньо, розрахуємо нижче.

- на відновлення рухомого складу - методом прискореного зменшення залишкової вартості:

$$Ap.c. = 3B \cdot A_{сп} \cdot НАр, \quad (64)$$

$$Ap.c. = 88000 \cdot 38 \cdot 0,017 = 56848 \text{ грн.},$$

де  $3B$  – залишкова вартість автомобіля, грн.;

$НАр$  – місячна норма амортизації:

$НАр$  – місячна норма амортизації:

$$НАр = \frac{1}{n} \cdot \frac{2}{12}, \quad (65)$$

$$НАр = \frac{1}{10} \cdot \frac{2}{12} = 0,017,$$

де  $n$  - термін корисного використання рухомого складу (12–15 років).

Стаття загальногосподарські витрати відображає всі витрати підприємства, які не враховані у постійних витратах, а саме: витрати на опалення, водовідведення, електроенергію, пар тощо.

Собівартість транспортної роботи визначають розподілом загальної суми витрат на річний обсяг перевезень (грн./чол):

$$S_T = \frac{B_{АТП}}{Q_T} \quad (66)$$

$$S_T = \frac{222385,46}{167207,11} = 3,33 \text{ грн./чол.}$$

Ціна перевезення 1 т вантажу (з урахуванням 25% рентабельності):

$$Ц1T = 1,25 ST \quad (68)$$

$$Ц1T = 1,25 * 3,33 = 4,16 \text{ грн./чол.}$$

Ціна перевезення 1 т вантажу з урахуванням ПДВ (20%):

$$Ц = 1,2 Ц1T .$$

(69)

$$Ц = 1,2 * 4,16 = 4,99 \text{ грн./чол.}$$

## РОЗДІЛ 4

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### **Вимоги до безпеки експлуатації транспортних засобів**

Підготовка до виїзду, рух по території підприємства і робота на лінії

При експлуатації транспорту на маршруті можуть мати місце такі основні небезпечні та шкідливі виробничі фактори:

- наїзди проїжджаючих транспортних засобів;
- наїзди при зчепленні, розчеплення автомобілів з причепом (напівпричепом), запуску двигуна, самовільному русі транспортних засобів;
- термічні чинники (пожежі, вибухи при подачі палива в карбюратор двигуна самопливом, перевірки наявності палива в баку з використанням відкритого полум'я, витікання газу із газобалонної установки; опіки паром, водою з радіатора);
- злочинні дії осіб в транспорті та інших осіб;
- падіння піднятого кузова автомобіля-самоскида, перекидної кабіни вантажного автомобіля, вивішених на домкраті частин автомобіля;
- підвищені рівні шуму і вібрації;
- підвищена температура і швидкість руху повітря в теплий період року;
- наявність у повітрі робочої зони шкідливих речовин (вуглецю і азоту оксидів, акролеїну, вуглеводнів аліфатичних граничних, формальдегіду, метилмеркаптаном).

Перед пуском двигуна необхідно переконатися, що автомобіль загальмований стоянковим гальмом, а важіль перемикачів передач (контролера) поставлений у нейтральне положення.

Пуск двигуна повинен здійснюватися за допомогою стартера. Використовувати пускову рукоятку дозволяється тільки у виняткових випадках.

При пуску двигуна автомобіля пусковою рукояткою необхідно, крім вимог згідно з п. , додатково дотримуватися наступних вимог:

- встановити упорні колодки з обох сторін колеса;
- пускову рукоятку прокручувати знизу вгору;
- не брати рукоятку в обхват;
- при ручному регулюванні випередження запалювання встановлювати пізніє запалювання;
- не вмикаючи запалювання, повернути колінчастий вал, переконавшись, що важіль перемикання передач знаходиться в нейтральному положенні, включити запалювання;
- не застосовувати будь-яких важелів і підсилювачів, що діють на пускову рукоятку або храповик колінчастого вала.

Забороняється здійснювати запуск двигуна шляхом буксирування автомобіля та перемикання ланцюга живлення стартера.

Перед запуском двигуна автомобіля, який підключений до системи підігрівання, необхідно відключити і від'єднати елементи підігрівання.

Керувати транспортними засобами на території підприємства дозволяється тільки особам, призначеним наказом по підприємству і мають посвідчення на право керування відповідним видом транспортного засобу.

Швидкість руху транспортних засобів по території підприємства не повинна перевищувати км / год, а в приміщеннях - км / год.

Для організації безпечного руху по території підприємства складається схематичний план (схема) руху транспортних засобів і працівників, із зазначенням дозволених і заборонених напрямків, поворотів, зупинок, виїздів, в'їздів тощо Цей план (схема) доводиться до всіх працюючих і вивіщується при в'їзді на територію підприємства.

Під час руху автомобіля по території підприємства (при обкатці, випробуванні тощо) забороняється перебування на ньому осіб, які не мають до цього прямого відношення.

Заправку автомобілів слід проводити відповідно до вимог Правил технічної експлуатації стаціонарних, контейнерних і пересувних автозаправних станцій (розділ п. цих Правил).

При заправці автомобілів забороняється:

- палити і користуватися відкритим вогнем;
- проводити ремонтні та регулювальні роботи;
- заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні;
- допускати перелив і розлив палива;
- знаходження пасажирів в кабіні, салоні або кузові.

Власник зобов'язаний випустити на лінію технічно справні транспортні засоби, укомплектовані згідно з пп. , цих Правил, що підтверджується підписом у дорожньому листі особи, відповідальної за випуск автомобіля на лінію, і водія.

Водій може виїжджати на лінію тільки після проходження медичного огляду і відповідної відмітки про це в дорожньому листі.

Власник перед виїздом зобов'язаний проінформувати водія про умови роботи на лінії, місцях вантажно-розвантажувальних робіт і особливості вантажу, що перевозиться.

Власник не має права:

- змушувати водія (водій не має права) виїжджати на автомобілі, якщо його технічний стан і додаткове обладнання не відповідає Правилам дорожнього руху, Правил технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту і цих Правил;

- направляти водія в рейс, якщо він не мав до виїзду відпочинку, передбаченого чинними нормативними актами.

Направляючи водія в рейс тривалістю більше доби, власник зобов'язаний:

- перевірити укомплектованість автомобіля необхідними пристроями, обладнанням та інвентарем відповідно до п. цих Правил і їх справність;

- повідомити водієві (водіям) режим роботи і відпочинку;

- записати в дорожньому листі маршрут слідування із зазначенням місць тимчасового і тривалого відпочинку.

При направленні двох та більше автомобілів в рейс для спільної роботи на строк більше двох діб власник зобов'язаний наказом призначити особу, яка

відповідає за охорону праці. Виконання вимог цієї особи зобов'язане для всіх водіїв групи автомобілів.

При зупинці на відпочинок за межами населених пунктів особа, яка відповідає за охорону праці, має дотримуватися контроль за дотриманням вимог безпеки праці.

Забороняється водіям, вантажникам та іншим особам під час стоянки відпочивати або спати в кабіні, салоні при працюючому двигуні.

Перед посадкою пасажирів у вантажний автомобіль, призначений для перевезення людей, водій повинен проінструктувати пасажирів про порядок посадки та висадки, попередити їх про те, що стояти у кузові автомобіля забороняється.

Перевезення дітей в кузові вантажного автомобіля забороняється.

Проїзд в кузовах вантажних автомобілів, які не обладнані для перевезення пасажирів, дозволяється лише особам, які супроводжують (отримують) вантажі, за умови, що вони забезпечені місцем для сидіння, розташованим нижче рівня бортів.

забороняється:

- перевезення людей на безбортових платформах, на вантажі, розміщеному на рівні чи вище бортів кузова, на довгомірному вантажі і поряд з ним, на цистернах, причепах і напівпричепах усіх типів, у кузовах автомобілів-самоскидів і спеціалізованих автомобілів;

- перевезення в кабіні, кузові, салоні більшої кількості людей, ніж обладнано місць для сидіння, або зазначеного в паспорті заводу-виготовлювача;

- рух автомобіля з відкритими дверима і при знаходженні людей на підніжках;

- вистрибувати з кабіни або кузова автомобіля.

Особа, що знаходиться в автомобілі, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки.

При зупинці (стоянці) автомобіля водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх заходів проти самовільного його руху: зупинити двигун,

встановити важіль перемикання передач (контролера) в нейтральне положення, загальмувати автомобіль стоянковим гальмом.

Якщо автомобіль стоїть навіть на незначному уклоні, необхідно додатково підставити під колеса упорні колодки.

На спусках і підйомах, де спосіб поставлення не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під ухил до краю проїжджої частини так, щоб виключити можливість їх самовільного руху.

Виходячи з кабіни автомобіля або салону автобуса, водій повинен попередньо переконатися в стані поверхні (наявність вибоїн, слизькості, предметів і.п.), а при виході на проїжджу частину дороги - ще і у відсутності руху як у попутному, так і в зустрічному напрямках .

На автомобілі-таксомотори в регіонах (містах) з високою криміногенною обстановкою необхідно встановлювати захисний екран, а також спеціальну сигналізацію.

Зчіпка і розчеплення автомобілів з причепами та напівпричепами повинно проводитися тільки на рівній неслизькою поверхні з твердим покриттям.

Зчеплення автопоїзда, що складається з автомобіля і причепа, повинні проводити три людини - водій, робітник-зчіплювач і особа, яка координує їх роботу. При цьому водій подає автомобіль назад самим малим ходом, суворо виконуючи команди особи, що координує проведення зчеплення.

Координує особа повинна перебувати на місці, з якого йому одночасно добре видно водій і робітник-зчіплювач протягом усього періоду проведення зчеплення. Надавати допомогу зчіплювачем, а також залишати йому своє місце до закінчення зчеплення забороняється.

У виняткових випадках (дальні рейси, перевезення сільськогосподарських продуктів з полів тощо) зчеплення дозволяється проводити одному водію. У цьому випадку він повинен:

- загальмувати причіп стоянковим гальмом;
- перевірити стан буксирного обладнання;
- підкласти упорні колодки під задні колеса причепа;

- провести зчеплення, включаючи з'єднання гідравлічних, пневматичних і електричних систем автомобіля та причепа, а також кріплення страхувальних тросів (ланцюгів) на причепах, які не мають автоматичного обладнання. Забороняється проводити зчеплення при несправності дишла причепа (відсутність пружин дишла, упора, їх несправності тощо).

Перед початком руху заднім ходом необхідно зафіксувати поворотний круг причепа стопорним пристроєм.

Водій перед зчепленням напівпричепа повинен оглянути його і переконатися в справності.

При зчепленні і розчепленні поздовжні осі автомобіля-тягача і напівпричепа повинні розташовуватися на одній прямій.

Борти напівпричепа при зчепленні і розчепленні повинні бути закриті. Перед зчепленням необхідно переконатися в тому, що сидельно-зчіпний пристрій, шворінь і їх кріплення справні; напівпричіп загальмований стоянковим гальмом; передня частина напівпричепа по висоті розташована так, що при зчепленні передня кромка опорного листа попадає на смужки або на сідло. При необхідності слід підняти або опустити передню частину напівпричепа.

Перед зчепленням необхідно встановити упорні колодки під колеса напівпричепа.

Забороняється проводити розчеплення при неопущених ковзанках опорного пристрою, а також нерівномірному завантаженні напівпричепа.

Сполучні шланги та електропроводи повинні бути підвішені за допомогою відтяжної пружини на гачок переднього борта напівпричепа, щоб вони не заважали зчепленні, а після зчеплення вони повинні бути приєднані.

Перед подачею автомобіля назад водій повинен переконатися, що його ніхто не об'їжджає і поблизу немає людей або якихось перешкод.

Перед початком руху заднім ходом в умовах недостатнього огляду ззаду (через вантаж в кузові, при виїзді із воріт тощо) водій повинен вимагати, а власник зобов'язаний виділяти працівника для організації руху автомобіля.



Під час руху на повороті водій автомобіля-цистерни, ємність якої залита менше ніж на  $\frac{1}{2}$ , зобов'язаний знизити швидкість до такої, яка забезпечувала б безпеку дорожнього руху.

При перегріванні двигуна пробку радіатора можна відкрити тільки тоді, коли температура води (рідини) нижче град. С, інакше при відкриванні пробки станеться викид киплячої води.

Пробку радіатора на гарячому двигуні необхідно відкривати в рукавицях або накривши її ганчіркою. Пробку слід відкривати обережно, не допускаючи інтенсивного виходу пари в сторону відкриваючого.

Для попередження випадків обмороження при усуненні несправностей зимою в дорозі слід працювати тільки в рукавицях. Забороняється торкатися до металевих предметів, деталей та інструменту руками без рукавиць.

Щоб уникнути виникнення пожежі на автомобілі забороняється:

- подавати при несправній паливній системі бензин в карбюратор із ємності самопливом за допомогою шланга або іншим способом;
- проводити ремонт паливної системи при працюючому або гарячому двигуні, включеному запалюванні;
- залишати в кабінах і на двигуні забруднені маслом або паливом використані обтиральні матеріали;
- підігрівати двигун та інші агрегати відкритим вогнем, а також користуватися ним в безпосередній близькості від системи живлення двигуна (в т.ч. від паливних баків);
- палити і користуватися відкритим вогнем при визначенні наявності палива в баці, а також при заправленні автомобілів із додаткових ємностей.

Для перевірки наявності палива в паливних баках слід застосовувати спеціальні лінійки, які виключають іскроутворення в результаті ударів, переносні світильники у вибухобезпечному виконанні та інші пристосування.

Буксирування несправних автомобілів повинно здійснюватися відповідно до Правил дорожнього руху України.

При ремонті автомобіля на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, встановлені для ремонту і профілактичного обслуговування транспортних засобів на підприємстві, згідно з розділом цих Правил. При відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється.

Забороняється допускати до ремонту автомобіля на лінії сторонніх осіб (вантажників, пасажирів тощо).

Під час вимушеної зупинки автомобіля на узбіччі або на краю проїжджої частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію, одягти сигнальний жилет \* і встановити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче м до транспортного засобу в населених пунктах і м - за їх межами.

\* Використання сигнального жилета обов'язково після внесення його в норми безплатної видачі спецодягу, спецвзуття та інших засобів індивідуального захисту.

## **Безпека життєдіяльності**

### **Визначення**

Необхідно провести чітке розмежування між поняттями безпеку на автомобільному транспорті та безпеку дорожнього руху. У багатьох мовах для позначення обох категорій використовується один і той же слово: безпека. У застосуванні до автотранспортної індустрії в цілому ці два терміни тлумачаться таким чином.

Під "безпекою на автомобільному транспорті" ми повинні розуміти рівень захисту і / або комплекс заходів щодо запобігання злочинної діяльності (шахрайство, напади на водіїв і транспортні засоби, крадіжки вантажів і транспортних засобів), а також терористичних актів. Під безпекою дорожнього руху ми маємо на увазі рівень захисту і комплекс заходів із запобігання аваріям

на дорогах загального користування, які призводять або не призводять до матеріальних збитків, травм або летальних випадків.

Обидва ці умови мають величезне політичне значення, а для населення становище в цій галузі є найгострішу проблему.

У тому, що стосується безпеки на автомобільному транспорті, необхідно вживати всіх можливих заходів для того, щоб перешкодити незаконним діям на дорогах і по всій системі логістичного забезпечення, оскільки такі дії пов'язані з високим ризиком і являють собою велику небезпеку для населення (наприклад, у формі терористичних акцій), а також завдають серйозної шкоди торгівлі та транспорту і часом стоять життя водіям (у випадках нападів на транспортні засоби, грабежу та крадіжок або шахрайства в митних системах).

Відносно безпеки дорожнього руху - спостерігається непомірну кількість жертв і високий рівнем травматизму на дорогах в результаті автомобільних аварій, не кажучи вже про пов'язані з цим матеріальні втрати, які несуть як громадяни, так і суспільство в цілому. Також, необхідно вживати всіх заходів, спрямованих на скорочення кількості аварій.

Заходи щодо підвищення безпеки на автотранспорті і безпеки дорожнього руху не повинні здійснюватися паралельно і ізольовано один від одного. Програми щодо поліпшення становища в цих двох сферах необхідно здійснювати спільно, з тим, щоб отримувати обоїпільну користь, враховуючи очевидну взаємозв'язок між ними.

### Безпека на автомобільному транспорті

Після подій 11 вересня 2001 року в світі стали приділяти велику увагу питанням підвищення безпеки на транспорті і в системах забезпечення (логістики). Спочатку основні заходи концентрувалися на повітряному і морському транспорті, тепер же все більше увага зосереджена на всьому ланцюжку логістики та постачання, а це охоплює всі види транспорту, включаючи і автотранспорт.

Однак, якщо заходи щодо забезпечення безпеки будуть надмірно посилені, весь бізнес з перевезення товарів може опинитися на межі зупинки, що і забезпечить терористам той успіх, до якого вони прагнуть.

Нові заходи з безпеки повинні бути збалансовані з точки зору цілей, які вони переслідують, їх вартості та їх впливу на перевезення.

Односторонньо вжиті заходи неприйнятні, особливо, якщо вони застосовуються асиметрично і на шкоду інтересам третіх країн.

З огляду на міжнародний характер ... транспортної галузі, вимоги з безпеки повинні бути засновані на взаємних домовленостях, повинні застосовуватися однаково і без будь-якої дискримінації і не повинні перешкоджати найефективнішому товарообміну.

Слід також мати на увазі, що нульового ризику не існує і повну безпеку гарантувати неможливо. Однак автотранспортна галузь зацікавлена в підвищенні рівня безпеки. За державами і їх органами зберігається провідна роль в її забезпеченні. Це їх основна обов'язок. Ініціатива і активну участь з боку автотранспортного сектора є найважливішим елементом у забезпеченні успіху будь-яких заходів, спрямованих на підвищення безпеки.

Таким чином, співпраця між державним і приватним секторами в забезпеченні безпеки може бути надзвичайно ефективним, а тому його слід зміцнювати. Автотранспортна індустрія не може приймати на себе функції держави. Але вона зовсім виразно може виконувати свої власні обов'язки, такі, наприклад, як забезпечення безпеки при перевезеннях небезпечних вантажів.

Слід встановити відповідний баланс між міркуваннями безпеки на автомобільному транспорті та необхідністю сприяти ефективній роботі автотранспортної індустрії.

Існуючі сьогодні засоби забезпечення безпеки і ефективності, що надають одночасно переваги і того, і іншого, слід використовувати в максимальному ступені. В ці кошти входять система МДП Організації Об'єднаних Націй, системи Спільного транзиту ЄС і інші міжнародні правові інструменти.

Влада повинна боротися з шахрайством при митному транзиті і з контрабандним ввезенням людей (нелегальною імміграцією), рішуче виявляючи осіб, безпосередньо відповідальних за ці злочини. Далі, необхідно ширше здійснювати законодавство і заходи внутрішнього регулювання в системах митного управління транзитом, що захищають права добросовісних комерсантів, що супроводжуються впровадженням комп'ютеризованих систем з метою забезпечення швидкого обміну даними та посилюють критерії доступу в системи митного транзиту.

Очевидно, що політика забезпечення безпеки повинна базуватися на відповідній інформації. Раціональні і ефективні заходи по підвищенню рівня безпеки повинні мати в своїй основі надійну інформацію, а також розуміння ситуації в області міжнародної злочинності і тероризму, облік ризиків, пов'язаних з безпекою, і використання агентурних даних.

Безпека коштує грошей. Очевидно, що фінансовий тягар, пов'язаний із забезпеченням безпеки, падає на кінцевих споживачів товарів і послуг або в якості прямих покупців, або в якості платників податків.

У багатьох країнах з метою підвищення безпеки влада розглядає можливість встановити нову категорію трейдерів і логістичних компаній, яка визначається як "уповноважені / відомі трейдери". Автотранспортний сектор підтримує введення поняття "регульованих купців (агентів)" і "відомих відправників", або "уповноважених транспортних операторів" з наданням практичних пільг гравцям на ринку, внесеним в цю категорію. Умови для внесення в цю категорію повинні встановлюватися дуже ретельно і застосовуватися по справедливості, щоб уникнути будь-якої дискримінації між транспортними компаніями.

У сучасному комп'ютеризованому світі велика увага в транскордонних транспортних операціях (при експорті та імпорті товарів) приділяється повсюдного впровадження попередніх електронних митних декларацій в якості засобу підвищення безпеки. Попередні електронні митні декларації вимагатимуть внесення істотних змін в існуючу нині практику товарообміну і

логістики, так само як і значних інвестицій. Крім того, транспортна галузь виступає в підтримку використання на митницях схем контролю за принципом "одне вікно" або "одна стоянка" і методів "обліку ризику", а також застосування індивідуального ідентифікаційного номера вантажу.

Поряд із заходами законодавчими, контролюючими та правозастосовними з боку держави необхідно всіляко заохочувати в індустрії перевезень впровадження, застосування і поширення заходів "власної безпеки". З цією метою розроблено комплекс рекомендацій щодо забезпечення власної безпеки, іменованій в побуті "засоби безпеки".

Комплекс засобів безпеки включає рекомендації для:

- Менеджерів,
- Водіїв,
- Відправників,
- Операторів на перевезеннях небезпечних вантажів,
- Операторів, чия діяльність пов'язана з митницею.

Хоча основною причиною розробки цих рекомендацій стала стурбованість з приводу загрози терористичних актів, вони представляють собою своєрідний комплекс, в якому поєднуються рекомендації як на випадок терористичної загрози, так і відносяться до звичайних питань безпеки (крадіжки вантажів і транспортних засобів, напади на водіїв і т. п.).

Буде тільки логічно, що перш ніж ці рекомендації будуть запропоновані і підуть в застосування в будь-якому конкретному випадку або на національному рівні, вони будуть адаптовані з урахуванням обстановки, культури і законодавства даної країни. Національні автотранспортні асоціації і навіть директори компаній, приймаючи рішення скористатися цими рекомендаціями, повинні здійснити таку адаптацію.

**Безпека дорожнього руху.**

За підрахунками Світового банку, аварії на автошляхах у всьому світі стають причиною загибелі 700 000 чоловік і більше 10 мільйонів випадків травматизму щорічно.

Поліпшення стану безпеки дорожнього руху вкрай важливо в справі забезпечення сталого розвитку. І тільки правильна стратегія відкриває шлях до забезпечення сталого розвитку і до підвищення рівня безпеки на дорогах. А саме: інновації - шляхом розробки і застосування нових технологій і методів управління; інфраструктура як найважливіший засіб забезпечення руху; стимули для заохочення прагнення до сталого розвитку.

Необхідно підтримувати комплексний підхід, заснований на взаємозв'язку між людським фактором, транспортним засобом і інфраструктурою, при якому в двох останніх елементах необхідно враховувати той факт, що в кінцевому підсумку людська помилка неминуча в процесі керування автомобілем.

### 1. Людський фактор

Необхідно продовжувати і нарощувати зусилля для того, щоб поширювати в транспортній індустрії і серед всіх користувачів автодоріг розуміння того, як слід підвищувати безпеку на дорогах, а це включає в себе, зокрема, проведення відповідних кампаній на рівні підприємств для їх персоналу, а також в різних об'єднаннях громадянського суспільства.

У світі, який все більше стає інтернаціонально мобільним, все більш важливо забезпечити гармонізацію правил дорожнього руху і практику їх застосування повсюдно в Європейському союзі. Марно і шкідливо очікувати, що водії з інших країн будуть знати всі відмінності в правилах дорожнього руху в різних державах. Неприйнятно також і те, що методи роботи поліції на дорогах настільки сильно розрізняються в різних країнах.

Необхідно проводити кампанії по боротьбі зі споживанням спиртного за кермом, а також впроваджувати методи виявлення водіїв, які перебувають під впливом наркотиків, і застосовувати проти них відповідні санкції.

Що стосується періодів роботи за кермом і відпочинку, з огляду на, що недотримання соціального законодавства є основною причиною стомлюваності і пов'язаного з нею ризику на дорогах, транспортна індустрія виступає за впровадження цифрового тахографа, який може стати засобом вирішення цієї проблеми, забезпечуючи більш часте і швидке проведення тестів в рамках гармонізованої правозастосовчої системи.

Також необхідний розвиток і підтримку системи освіти і навчання дітей та молоді щодо поведінки на дорогах, включаючи використання захисних шоломів мотоциклістами.

## 2. Транспортний засіб

Відносно поліпшення характеристик транспортних засобів з точки зору безпеки на дорогах необхідно вдосконалити процес затвердження типів транспортних засобів, який повинен охоплювати як вантажні транспортні засоби, так і автобуси звичайні і туристичні. Потрібно провести дослідні роботи з тим, щоб підвищити безпеку користувача дороги шляхом вдосконалення конструкції транспортного засобу. На всіх важких вантажівках слід встановлювати захисні пристрої ззаду, спереду і з боків.

Періодичні випробування на надійність всіх комерційних транспортних засобів, із заповненням відповідної документації, покликані забезпечити постійний високий рівень технічного стану автомобільного парку.

Важливим елементом в запобіганні ДТП з іншими користувачами дороги є пристрої заднього виду. Найкращим рішенням тут стане обов'язкове оснащення нових транспортних засобів уніфікованими пристроями заднього виду.



## ВИСНОВКИ

В кваліфікаційній роботі проведено теоретичні дослідження раціоналізації пасажирських перевезень, визначення показників роботи автобусного транспорту, забезпечення задоволеності пасажирів.

Проведено моніторинг роботи автобусного пасажирського транспорту на маршрутах. Визначено для маршрутів 11 та 18 міста Тернопіль відповідні показники роботи. Виявлено недоліки в організації пасажирських перевезень, які полягають в необхідності збільшення кількості рухомого складу на маршрутах для зменшення очікування пасажирів на зупинках.

Обчислено собівартість перевезень на маршрутах при скоригованій кількості автобусів, виявлено резерви.

Запропоновані рішення доцільно впровадити в місті Тернопіль для забезпечення базових потреб споживачів на переміщення з огляду на впровадження карантинних заходів в країні.

Розглянуто питання з охорони праці та безпеки життєдіяльності на транспорті.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 3008-2016. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення. - К., 2016. - 37 с.
2. Методичні вказівки виконання дипломної роботи за спеціальністю 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті) освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» / Уклад.: Попович, П.А., Шевчук О., Дзюра В.О. – Тернопіль: ТНТУ, 2018. – 24 с.
3. Тенденції розвитку транспорту і зв'язку [Електронний ресурс] // 2015 URL: <http://buklib.net/books/33285/> (дата звернення: 24.11.2019).
4. Транспортная логистика: учебно-методическое пособие для вузов / Р. Б. Ивуть, Т. Р. Кисель. – Минск: БНТУ, 2012. – 377 с.
5. Решение задач по оптимизации транспортных перевозок [Електронний ресурс] // 2016 URL: <http://provodim24.ru/optimizacija-transportnyhperevozok.html/> (дата звернення 25.11.2019).
6. Оптимизация перевозок и транспортной логистики [Електронний ресурс] // 2015 URL: <https://www.axelot.ru/optimizatsiya-transportnoy-logistiki/> – (дата звернення 27.11.2019).
7. Оптимизация работы транспорта: методы и решения логистики [Електронний ресурс] // 2017 URL: <http://arprime.ru/optimizacia/transportnyeprocessy-i-rashody-predpriatia> – (дата звернення 28.11.2019).
8. Широков А. П. Математические модели и методы в управлении транспортными системами. Учебно – методическое пособие. В 2 – х частях. Часть 2. Решение транспортных задач методами линейного программирования. – Хабаровск: ДВГУПС, 1999. – 51 с.
9. Транспортна задача. Математична постановка задачі [Електронний ресурс] // 2012 URL: <http://www.mathros.net.ua/transportna-zadachamatematychna-postanovka-zadachi.html> – (дата звернення 28.11.2019).

10.Метод північно-західного кута [Електронний ресурс] // 2012 URL: <http://www.mathros.net.ua/metod-pivnichno-zahidnogo-kuta.html> – (дата звернення 28.11.2019).

11.Метод мінімального елемента [Електронний ресурс] // 2012 URL: <http://www.mathros.net.ua/metod-minimalnogo-elementa.html> – (дата звернення 28.11.2019).

12.Метод потенціалів [Електронний ресурс] // 2012 URL: <http://www.mathros.net.ua/znahodzhennja-optymalnogo-planu-transportnoizadachi-metodom-potencialiv.html> – (дата звернення 29.11.2019).

13.Левыкин, В.М. Обобщенная модель системы сбалансированных показателей [Текст] / В. М. Левыкин, О. С. Хворостинина // АСУ и приборы автоматики. – 2010. – № 153. – С. 40–45.

14.Методы исследования, как они есть [Електронний ресурс] // 2017 URL: <https://nauchniestati.ru/blog/metody-issledovanija/> – (дата звернення 29.11.2019).

15.Левковець П. Р. Управление перевозками грузов и логистика / П. Р. Левковець, Д. Л. Товкун. – К.: НТУ, 2002. – 145 с.

16.Розпорядження КМУ від 20 жовтня 2010 р. №2174-р «Про схвалення Транспортної стратегії України на період до 2020 року» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2174-2010-%D1%80>. – Назва з екрану.

17.Нікітін П. В. Эффективность логистического управления перевозками вантажів в умовах взаємодії різних видів транспорту: Монографія / П. В. Нікітін. – К.: Видавничий Дім Дмитра Бураго, 2008. – 104 с.

18.Сервис на транспорте / [В.М. Николашин [и др.]; под ред. В. М. Николашина. – [3-е изд., испр.] – М.: Издательский центр «Академия», 164 2008. – 272 с.

19.Воркут Т. А. Проектування систем транспортного обслуговування в ланцюгах постачань: Монографія / Т. А. Воркут. – К.: НТУ, 2002. – 248 с.

20.Нагловский С. Н. Логистика проектирования и менеджмента производственно-коммерческих систем / С. Н. Нагловский. – Калуга: Манускрипт, 2002. – 336 с.

21.Давідіч Ю. О. Теоретичні основи ергономічного забезпечення автотранспортних технологічних процесів: автореф. дис. ... д-ра техн. наук: 05.22.01; 05.01.04 / Юрій Олександрович Давідіч; Харківська національна академія міського господарства. – Х., 2007. – 42 с.

22.Терешко С. И. Системный подход к повышению качества автомобильного транспортного процесса / С. И. Терешко. – Мн.: Наука и техника, 1988. – 159 с.

23.Aulin, V., Hryniv, A., Lyashuk, O., Vovk, Y., Lysenko, S., Holub, D., ... & Lavrentieva, O. (2020). Increasing the Functioning Efficiency of the Working Warehouse of the “UVK Ukraine” Company Transport and Logistics Center. *Communications-Scientific letters of the University of Zilina*, 22(2), 3-14.

24.Вовк, Ю. Я., Вовк, И. П., & Ляшук, О. Л. (2018). Интеллектуальные транспортные системы в контексте ресурсосбережения. In *Автомобиле-и Тракторостроение* (pp. 63-66).

25.Savchenko, L., Zhigula, S., Yurchenko, K., Vovk, Y., & Oleksiuk, A. (2021). Combination of different means of parcel deliveries in urban logistics in adverse weather conditions. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 6(1), 6-17. doi:10.14254/jsdtl.2021.6-1.1

26. Karpenko, O., Horbenko, A., Vovk, Y., & Tson, O. (2017). Research of the structure and trends in the development of the logistics market in Ukraine. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 2(2), 57-66. doi:10.14254/jsdtl.2017.2-2.5

27. Vovk, Y. (2016). Resource-efficient intelligent transportation systems as a basis for sustainable development. Overview of initiatives and strategies. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 1(1), 6-10. doi:10.14254/jsdtl.2016.1-1.1