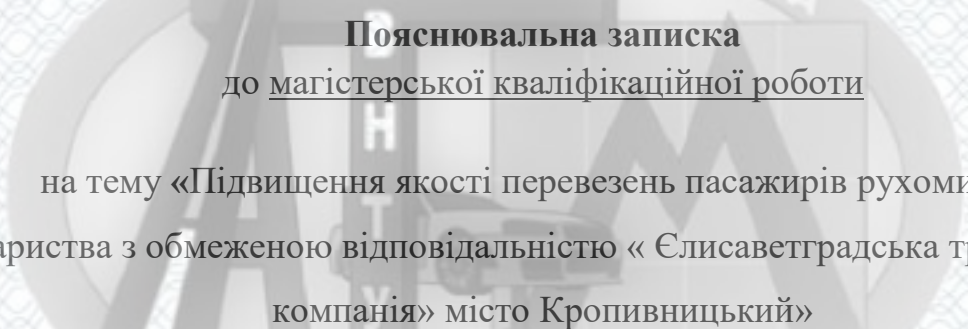


Вінницький національний технічний університет  
Факультет машинобудування та транспорту  
Кафедра автомобілів та транспортного менеджменту



**Пояснювальна записка**  
до магістерської кваліфікаційної роботи  
на тему «Підвищення якості перевезень пасажирів рухомим складом товариства з обмеженою відповідальністю « Єлисаветградська транспортна компанія» місто Кропивницький»

Виконав: студент 2 курсу,  
групи 1ТТ-19м  
спеціальності  
275 – «Транспортні технології»  
Боцюк В.О.

Керівник: канд. техн. наук, доцент  
Крещенецький В.Л.

Рецензент: д. т. н, професор каф.  
ГМ  
Савуляк В.І.

Вінниця – 2020

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТОВ "ЄЛИСАВЕТГРАДСЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» ТА СИСТЕМИ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ .....	11
1.1 Історія розвитку ТОВ "Єлисаветградська транспортна компанія".....	11
1.2 Аналіз роботи ТОВ "Єлисаветградська транспортна компанія".....	13
1.3 Сучасний стан та основні чинники транспортного процесу у містах України.....	23
1.4 Обґрунтування теми магістерської роботи та вибір вихідної бази.....	29
РОЗДІЛ 2 МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗУРАХУВАННЯМ ЙОГО ЯКОСТІ .....	33
2.1 Аналіз проблем процесу перевезень пасажирів у містах .....	33
2.2 Система показників якості перевезень пасажирів .....	34
2.3 Математичне моделювання міських пасажирських перевезень (МПП).....	42
2.4 Підсистеми та сукупність параметрів процесу міських пасажирських перевезень.....	44
2.5 Побудова математичної моделі роботи ПАТП як багатокритеріальної оптимізації.....	47
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЛУАТАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ .....	53
3.1 Вибір рухомого складу та розрахунок основних показників роботи засобів транспорту .....	53
3.2 Розрахунок показників роботи засобів міського пасажирського транспорту (ЗМПТ).....	57
3.3 Розрахунок режимів роботи ЗМПТ .....	58
3.4 Диспетчерське керування у ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія».....	64
3.5 Організація та визначення кількості робочих змін, встановлення годин обідніх перерв.....	66
3.6 Розробка маршрутного розкладу руху ЗТ.....	69
3.7 Визначення техніко-експлуатаційних показників маршруту.....	71
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБОК .....	78
4.1 Розрахунок необхідної кількості водіїв засобів транспорту .....	78
4.2 Розрахунок графіку роботи водіїв .....	79
4.3 Розрахунок матеріало-технічних витрат на перевезення пасажирів .....	81
4.4 Розрахунок капітальних вкладень в АТП і нормуємі оборотні засоби (НОЗ).....	85
4.5 Амортизаційні відрахування.....	88
4.6 Собівартість пасажирських перевезень, доходи, прибуток і рентабельність .....	89
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА УНАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	92
5.1. Аналіз умов праці.....	92

5.2 Виробнича санітарія.....	93
5.3 Освітлення.....	94
5.4 Шум.....	95
5.5 Вібрація.....	96
5.6 Техніка безпеки.....	97
ВИСНОВКИ.....	101
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	103
ДОДАТКИ.....	106



## ВСТУП

Поліпшення організації транспортного процесу перевезень пасажирів є важливою соціальною проблемою, у вирішенні якої повинні бути задіяні всі рівні структури влади.

Процес приватизації, що протікав в 90-х роках, привів до того, що була ліквідована монополія держави на управління транспортною галуззю. В результаті реформування автотранспортні підприємства були передані або у власність комунальних підприємств, або в приватні руки. Ця передача не була підкріплена достатнім фінансуванням. Крім того, велика частина парку рухомого складу цих підприємств була морально і фізично зношена, що не дозволяло повною мірою задовольняти попит на перевезення пасажирів. Все це є передумовою виходу на ринок транспортних послуг приватних перевізників, які зразу ж міцно на ньому закріпилися. Основу парку цих перевізників складали автобуси середньої (як правило, типу «ПАЗ», «Богдан»), а в переважній більшості малої місткості (типа «Газель», «БАЗ», «Мерседес», «Фольсваген»). Вони працювали переважно в режимі маршрутної таксі і тому зупинялися не тільки на зупинках обслуговуваного маршруту, але і на вимогу, що значно підвищило конкурентоспроможність приватних перевізників.

На даний момент спостерігається величезна різноплановість і різнонаправленість переміщень пасажирів, падіння швидкості сполучення і збільшення середньої дальності поїздки пасажирів.

В цих умовах стає очевидно, що потрібна методика, що дозволяє визначати оптимальне поєднання різних видів транспорту на кожному конкретному маршруті.

Одним з елементів, що забезпечує найбільшу ефективність роботи різних видів транспорту з урахуванням їх взаємодії, організації і безпеки дорожнього руху, а також екологічної складової перевезень буде великий пасажироутворюючий і пересадковий пункт.

Розумне поєднання різних видів транспорту дозволить забезпечити якнайповніше і якісне задоволення потреби населення в перевезеннях.

Для ефективної роботи різних видів пасажирського транспорту необхідна правильна організація маршрутної мережі, пасажироутворюючих і пересадкових пунктів («пасажирських терміналів»), в яких з'єднуються і відокремлюються пасажиропотоки.

**Мета і завдання дослідження.** Мета даної роботи полягає в удосконаленні функціонування пасажирського автомобільного транспорту вибору показників якості процесу пасажирських перевезень та пошук методів їх підвищення.

Для реалізації мети розв'язуються наступні задачі:

- розглянути історію розвитку ТОВ «Єлисаветградка транспортна компанія» та аналіз діяльності підприємства, характеристику його рухомого складу, забезпеченість виробничо-технічною базою;
- проаналізувати проблеми процесу перевезень пасажирів у містах, систему показників якості, провести математичне моделювання пасажирських перевезень та сформулювати систему основних його показників;
- розрахувати, згідно категорій умов експлуатації, середньо-технічні швидкості до кожного маршруту;
- провести вибір оптимального рухомого складу, що забезпечить перевезення з меншими витратами;
- розробити графіки руху рухомого складу для кожного маршруту;
- визначити раціональну кількість РС існуючих типів МПТ на маршрутах з урахуванням попиту пасажирів на прикладі м. Кіровограда і оцінити ефективність запропонованих заходів
- провести аналіз сучасного стану питань планування і організації роботи МПТ та якості обслуговування пасажирів;

**Об'єкт дослідження** – автобусні маршрути міського пасажирського транспорту.

**Предметом дослідження** є залежність якості міських автобусних перевезень від параметрів маршрутів.

**Методи дослідження.** Розрахунково-експериментальні, основні положення теорії міських пасажирських перевезень, математична статистика і лінійна алгебра.

**Наукова новизна роботи** полягає у встановленні взаємозв'язку між факторами, які характеризують маршрутну мережу пасажирського автомобільного транспорту великих міст, і шляхом вибору раціональних режимів руху автобусів на маршруті.

**Практичне значення одержаних результатів.** Полягає в запропонуванні та впровадженні нової методики для вдосконалення функціонування маршрутної мережі міського пасажирського автомобільного транспорту, яка дозволяє задовольнити вимоги основних учасників перевезень, до яких відносяться пасажирів, органи місцевої влади і перевізники.

Результати виконаних досліджень можуть бути використаними управліннями, підприємствами транспорту, науково-дослідними установами при вирішенні задач з удосконалення функціонування маршрутної мережі міського пасажирського автомобільного транспорту.

**Публікації.** Основні положення і результати досліджень за участі автора опубліковані в матеріалах всеукраїнської науково практичної інтернет конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН - 2021)» Вінниця, ВНТУ. [1]

## РОЗДІЛІ

### АНАЛІЗ РОЗВИТКУ ТА ФУНКЦІОНУВАННЯ ТОВ "ЄЛИСАВЕТГРАДСЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» ТА СИСТЕМИ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

#### 1.1. Історія розвитку ТОВ "Єлисаветградська транспортна компанія"

У 1889 року дворянин М. Н. Романович вперше порушив питання про будівництво міської залізниці у м. Єлисаветграді.

17 червня 1896 року укладено договір з Київським купцем 1-ої гільдії Л.І. Бродським на будівництво міської залізниці з електричним двигуном.

У вересні 1896 року розпочали будівництво міської залізної дороги.

10 листопада 1896 року о 12-й годині дня відбулася закладка машинної будівлі для Єлисаветградського електричного трамваю. Трамвайна електростанція була також і першою міською електростанцією. Будівля знаходилася на місці нинішнього футбольного поля факультету фізвиховання КДПІ ім. Винниченка на вул. Пермській.

13 липня 1897 року о 16-й годині у присутності міського голови А.Н. Пашутіна, голови Єлисаветградського окружного суду В.К. Губера, інспектора Єлисаветградського реального училища Н.Ф. Маркова, представника будівництва М.С. Бродського, інженера А.А. Абрагамсона було урочисто відкрито рух електричного трамваю, який проходив від Залізничного вокзалу, повз лікарню Св. Анни, заводи Ельворті («Червона Зірка»), Реального училища, вздовж всієї Дворцової вулиці, по В. Перспективній, через міст, повз Окружний суд, по В. Пермській до пивзаводу Зельцера. Довжина лінії 4,22 км, по якій курсувало 5 моторних вагонів закритого типу (виробництво заводу «Гербранд»).

У 1898 році влітку побудовано літню трамвайну лінію «Садова» від заводу Зельцера (пивзавод) до міського саду (парк Перемоги), яка діяла з 1 квітня по 1 жовтня, її довжина складала 1,61 км.

9 грудня 1899 року було додатково збудовано 2,55 км трамвайної колії від заводу Шкловського (Таратути) по вулицях Успенській (Гоголя), Преображенській до вулиці Кримської на Кущівці.

У 1900 році структура мереж підприємства складала:

Довжина трамвайної колії -12,3 км

Довжина трамвайної мережі - 20,5 км

Кількість вагонів - 13 шт

Швидкість руху - 10 км/год

Маршрути:

Вокзал - В.Пермська-пивзавод Зельцера; Пермська-Міський сад (парк Перемоги); Вокзал-Кущівка

У 1916 році з'явилися літні вагони.

З 1918-1922 роки жорсткі бої у роки Громадянської війни завдали Єлисаветграду великих руйнувань. Трамвай не діяв.

14 квітня 1920 року прийнято рішення про відбудову трамвайного парку.

24 травня 1920 року розпочалася відбудова трамвайного господарства.

Відновлено трамвайний рух у двох напрямках: Вокзал - В. Пермська, Центр – Кущівка

1 червня 1922 року на посаду Головного інженера підприємства було призначено Тамм Є.Ф. Підприємство налічувало:

- кількість вагонів – 10;

- водіїв та кондукторів - 50 чол.

За один день перевозилося - 3416 пасажирів.

У 1929 році розпочато будівництво другого трамвайного парку,

У серпні 1929 року відкрито новий маршрут на Ново-Миколаївку довжиною 3,5 км.

У 1939 році закінчено будівництво другого трамвайного парку.

Обслуговуючий персонал - 206 чоловік. Місткість вагону - 40 чоловік

4 жовтня 1939 році вперше на лінії почали працювати 4 жінки - водії трамваю: Рудник Г.І., Іванченко О., Лабкіна М., Литвинова Є.



У 1941-1943 роки під час Великої Вітчизняної війни німецько-фашистські загарбники демонтували трамвайні колії.

17 лютого 1965 року міськвиконком ухвалив рішення про створення у м. Кіровограді тролейбусного управління.

4 серпня 1966 року Рада Міністрів України видала розпорядження про будівництво тролейбусного управління.

У січень 1967 року міське ремонтно-будівельне управління приступило до будівельних робіт.

4 листопада 1967 року відкрито тролейбусний рух у м. Кіровограді по маршруту «Депо-ТЕЦ». Кількість тролейбусів «Київ-4» складала 8 шт. Довжина лінії - 14.7 км. Начальником управління призначено Синіцина О.Д., головним інженером - Мусика В.І., начальником енергослужби - Шевченко М.Ф.

4 липня 1997 року на честь 100-річчя трамвайного руху в Єлисаветграді встановлено пам'ятний знак на вулиці Леніна.

1 грудня 2004 року розпочала свою діяльність ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія». Протягом трьох років на лінію вийшло 4 нових тролейбуси. Відшкодовано 2,5 мільйони гривень боргу за електроенергію. Відновлено та відремонтовано контактних мереж на суму близько трьох мільйонів гривень. Ліквідовано заборгованість із виплати заробітної плати. Збільшено надходження загальної суми податків до місцевого бюджету.

У 2006 році за досягнуті успіхи у роботі ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія» визнана переможцем національного бізнес рейтингу з присвоєнням звання «Лідер галузі».

## 1.2. Аналіз роботи ТОВ "Єлисаветградська транспортна компанія"

Сьогодні цілісний майновий комплекс ТОВ "Єлисаветградська транспортна компанія" займає територію 3 га та має:

1. Потужний парк засобів міського пасажирського автомобільного транспорту різних типів та обслуговує наступні маршрути міста табл.1 .1

Таблиця 1.1 Маршрути що обслуговує підприємство

№ маршруту	Кількість ЗТ
8	23+5р
9	13+3р
116-А	7+1р
100	10+2р
123	6+1р
126	6+1р



Рисунок 1.1 - Різновиди засобів транспорту

2. Тролейбусів марок ЗИУ – 9, ЮМЗ – Т2, Київ – 11, Київ – 11У - 100  
одиниць

3. Контактних мереж - 56,3 км

4. Тягових підстанцій - 6

5. Тролейбусних маршрутів - 10

Парк троллейбусів нараховує 71 одиницю з середнім віком 11 років. Ці машини обслуговують 11 маршрутів загальна довжина яких становить 173 кілометри. Середня експлуатаційна швидкість троллейбусів - 16 км/год.

Електричну систему живлять 6 тягових підстанцій загальною потужністю 10,6 кВт



Рисунок 1.2 - Загальний вигляд адміністративної будови

З 2003 року підприємство “Кіровограделектротранс” знаходиться в оренді і має назву ТОВ “Слесаветградська транспортна компанія”. Її філіал знаходиться в м. Одеса.

З метою створення гуманітарного і техніко-економічного співробітництва 7 травня 1992 року між Урядом України і Урядом Сполучених Штатів Америки підписана угода. На підставі цієї угоди 9 січня 1998 року укладено “Меморандум про взаєморозуміння між Агенцією Міжнародного розвитку США та містом Кіровоград”.

Втілення вказаного “Меморандуму” в життя дало можливість підприємству розвинути три основні напрямки:

1. Покращити якість ремонту рухомого складу.
2. Провести навчання провідних спеціалістів підприємства з питань управління та бухгалтерського обліку в умовах ринкових відносин.
3. Розробити бізнес-план з метою забезпечення підвищення рівня рентабельності підприємства.

Для забезпечення реалізації програми, спрямованої на покращання використання парку тролейбусів шляхом прискорення вкрай необхідних

ремонтів, придбання адекватного запасу запасних частин та започаткування постійної програми утримання тролейбусів у робочому стані було передбачене фінансування від USAID RTI у сумі **100 000 \$**.

Станом на 1 грудня 2000 року від USAID RTI отримано запасних частин та матеріалів на суму **93 252,12 \$**.

Це дало можливість якісно виконати наступні роботи:

1. Відремонтувати тролейбуси:

Капітальним ремонтом - 11 одиниць

Середнім ремонтом - 15 одиниць



Рисунок 1.3 - Електрорухомі транспортні засоби

2. Своєчасно та якісно проводити ремонт, заміну вузлів та агрегатів згідно заявок водіїв.



Рисунок 1.4 - Процес технічного обслуговування

Таким чином, усі засоби транспорту, які мають на балансі підприємства, знаходяться у робочому стані.



Рисунок 1.5 - Огляд електродвигуна та ходової частини електротранспорту

Підприємство має резервну виробничо-технічну базу:

1. Новий мийно-прибиральний комплекс.



Рисунок 1.6 - Мийно-прибиральний комплекс

2. Додаткові місця для стоянки 54 автобусів та мікроавтобусів



Рисунок 1.7 - Додаткові місця для стоянки рухомого складу

3. Виробничі площі 35 882, 75 м<sup>2</sup>.

4. Повну забезпеченість висококваліфікованими кадрами, теплоенергопостачанням, обладнанням, зв'язком, транспортними комунікаціями.

5. Підприємство забезпечено новітнім обладнанням для швидкого та якісного ТО і Р засобів транспорту.



Рисунок 1.8 - Огляд транспортного засобу на гідравлічному підйомнику

Тому підприємство шукає різні варіанти для підвищення рівня рентабельності, заміни зношених основних засобів модернізації виробництва.



Рисунок 1.9 - Електроцех

На протязі 2002-2004 років підприємство провело наступні роботи:

1. Реконструкція електроцеху, що дало можливість організувати капітальний ремонт електродвигунів в умовах підприємства. Річна економічна ефективність складає 73,5 тис грн.



Рисунок 1.10 - Дільниця по ремонту електродвигунів

Для підвищення якості ремонту електродвигунів і економії просочувального лаку директором підприємства Морозом Ю.І. розроблена і введена у виробництво "Вакуумна установка для просочування якорів електродвигунів". Річна економічна ефективність склала 65 тис. грн.



Рисунок 1.11 - Дільниця по ремонту компресорів

2. Організовано капітальний ремонт компресорів ЕК – 4В з річною економічною ефективністю 45,8 тис. грн. та тролейбусів з економічною ефективністю 317,8 тис. грн.

На сьогоднішній день про доцільність впровадження капітальних ремонтів в умовах підприємства може служити наступний приклад:

Станом на 01.12.02 року капітальний ремонт одного тролейбусу ЗІУ-9 у ВАТ "Київський завод електротранспорту" коштував 48.5тис грн.

В умовах підприємства 3.5тис грн.

3. Організована дільниця по відновленню зношених деталей методом наплавки.





Рисунок 1.12 - Дільниця наплавлення деталей

Це дає можливість швидко, якісно ремонтувати тролейбуси по заявках водіїв, тобто зменшуються простой тролейбусів у ремонті і затрати на придбання запасних частин. Річна економічна ефективність складає 55,4 тис. грн.

4.Проведена реорганізація дільниці механічної обробки деталей.



Рисунок 1.13 - Дільниця механічної обробки

Це дає можливість своєчасного і безперебійного забезпечення виробництва самими необхідними деталями і запасними частинами. Річна економія коштів становить 12,8 тис. грн.

5. З метою економії коштів на опалення встановлено ультразвуковий лічильник води та тепла, що економить 9,8 тис. грн. на рік

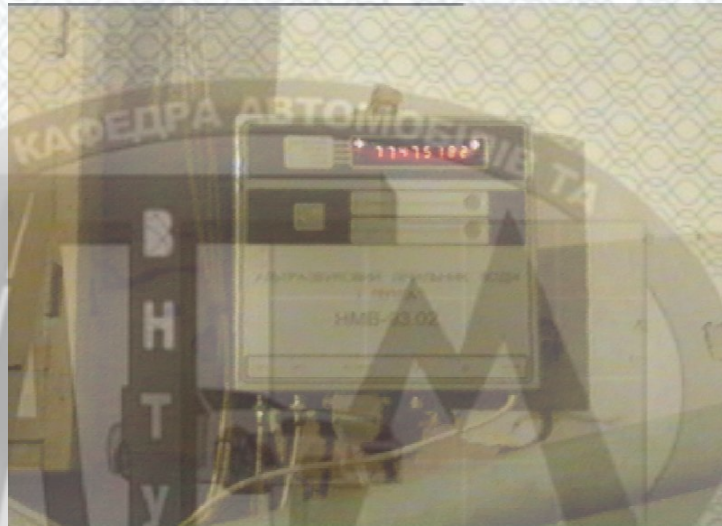


Рисунок 1.14 - Електронний лічильник води і тепла

Наступним кроком буде перехід до автономного опалення приміщень та встановлення опалювальних пристроїв на природному газі.

6. З метою економії коштів на закупівлю запасних частин, вузлів, агрегатів, матеріалів працівниками відділу матеріально - технічного постачання постійно вивчається ринок збуту, підтримуються систематичні зв'язки з заводами – виробниками продукції для тролейбусів.

За рахунок впровадження нової системи господарювання, суворого контролю надходження і витрат коштів показник доходів у 2004 році зріс до 84,3 % проти 76,2 % у 2003 році і, таким чином, поставило підприємство на рівень шести кращих із 38 Українських муніципальних підприємств.

Враховуючи вищевикладене, підприємство провело техніко-економічні розрахунки, які показали доцільність створення змішаного тролейбусно-автобусного парку.

З приводу надання кредиту на придбання мікроавтобусів, адміністрація ДКП “Слесаветгратська транспортна компанія” зверталася до наступних потенційних інвесторів:

1. Дочірнє підприємство Ханса Лізинг Україна.
2. Державний експортно-імпортний банк “Україна”
3. Акціонерний поштово-пенсійний банк “Аваль”
4. Обласна дирекція “Укрсоцбанк”.

Відгукнулася на їхню пропозицію щодо співпраці та інвестування лише фірма “Дана-Аргентур”, яка заключила з підприємством договір передлізингового обслуговування, який вже почав діяти. Підготовлений проект лізингового договору, що передбачає передачу підприємству більше 60 одиниць рухомого складу. Це дасть змогу не тільки створити тролейбусно-автобусний парк та покращити обслуговування пасажирів у місті Кіровограді, а й стабілізувати фінансовий стан підприємства.

### 1.3. Сучасний стан та основні чинники транспортного процесу у містах України

Поліпшення організації транспортного процесу перевезень пасажирів є важливою соціальною проблемою, у вирішенні якої повинні бути задіяні всі рівні структури влади.

Процес приватизації, що протікав в 90-х роках, привів до того, що була ліквідована монополія держави на управління транспортною галуззю. В результаті реформування автотранспортні підприємства були передані або у власність комунальних підприємств, або в приватні руки. Ця передача не була підкріплена достатнім фінансуванням. Крім того, велика частина парку рухомого складу цих підприємств була морально і фізично зношена, що не дозволяло повною мірою задовольняти попит на перевезення пасажирів. Все це є передумовою виходу на ринок транспортних послуг приватних перевізників, які зразу ж міцно на ньому закріпилися. Основу парку цих перевізників складала

автобуси середньої (як правило, типу «ПАЗ», «Богдан»), а в переважній більшості малої місткості (типа «Газель», «БАЗ»). Вони зупинялися не тільки на зупинках обслуговуваного маршруту, але і на вимогу, що значно підвищило конкурентоспроможність приватних перевізників.

Оцінка динаміки зміни показників розвитку пасажирських перевезень в Україні дозволяє говорити про тенденцію збільшення об'ємів перевезень, що намітилася (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Пасажирські перевезення по Україні

Місяць	Перевезено пасажирів				Пасажирообіг			
	автомобільний	залізничний	автомобільний	залізничний	автомобільний	залізничний	автомобільний	залізничний
	млн.		у % до місяця попереднього року		млн. пас. км		у % до місяця попереднього року	
січень-грудень 2019	4174,1	447,4	104,7	99,8	56,2	53,4	104,1	100,3
січень-грудень 2018	3987,8	448,8	103,9	100,7	54,2	53,4	103,2	101,3
січень-грудень 2017	3840,2	444,7	103,2	98,3	52,8	52,4	111,1	98,6
січень-грудень 2016	3720,3	452,4	113,0	94,9	47,5	51,8	118,1	103,3
січень-грудень 2015	3290,7	476,2	107,8	102,4	40,2	52,2	112,7	103,3
січень-грудень 2014	3090,6	465,1	112,9	99,4	36,2	50,4	116,5	101,5
січень-грудень 2013	2732,6	497,4	103,2	99,2	31,1	52,7	103,3	101,7

Окрім цього, з кожним роком відбувається збільшення парку автомобілів, рівня автомобілізації, протяжності і густини магістральних вулиць. З урахуванням збільшеного рівня автомобілізації у великих містах країни порядку 80% магістралей загальноміського значення в центрі міста вичерпали пропускну спроможність або працюють на її межі.

На даний момент спостерігається величезна різноплановість і різнонаправленість переміщень пасажирів, падіння швидкості сполучення і збільшення середньої дальності поїздки пасажирів.

В цих умовах стає очевидним, що потрібна методика, що дозволяє визначати оптимальне поєднання різних видів транспорту на кожному конкретному маршруті.

Одним з елементів, що забезпечує найбільшу ефективність роботи різних видів транспорту з урахуванням їх взаємодії, організації і безпеки дорожнього руху, а також екологічної складової перевезень буде великий пасажироутворюючий і пересадковий пункт.

Розумне поєднання різних видів транспорту дозволить забезпечити якнайповніше і якісне задоволення потреби населення в перевезеннях.

Для ефективної роботи різних видів пасажирського транспорту необхідна правильна організація маршрутної мережі, пасажироутворюючих і пересадкових пунктів («пасажирських терміналів»), в яких з'єднуються і відокремлюються пасажиропотоки.

Процес дорожнього руху в містах підлягає дії великого числа чинників, які умовно можна розділити на наступні групи, які визначаються характеристиками транспортних засобів, учасниками дорожнього руху, дорожніми умовами.

Характеристики транспортних засобів також умовно можуть бути розділені на дві групи - статичні і динамічні. До статичних можна віднести габарити транспортних засобів, їх вагу, оглядовість, конструкцію і розташування органів управління, гальмівної системи, підвіски, потужність двигуна і деякі інші.

Габарити транспортних засобів визначають ширину смуги руху, розміри стоянок, геометрію направляючих пристроїв в системах каналізації транспортних

потоків і т.д. Вага транспортних засобів задає тип дорожнього покриття, витрату палива, швидкість руху, рівні загазованості і шуму в місті.

До динамічних характеристик можна віднести потужність двигуна, тип і передавальне число трансмісії, гальмівні властивості, тип шин і т.д. Ці характеристики визначають інтенсивність розгону і гальмування і, кінець кінцем, формують динамічний габарит автомобіля. Виходячи з умов забезпечення безпеки руху динамічні габарити двох автомобілів, що послідовно рухаються, не повинні контактувати, тим самим динамічний габарит визначає пропускну спроможність смуги руху.

Таким чином, чинники, які розкривають технічні характеристики транспортних засобів, впливають на режим руху транспортних потоків і значною мірою визначають умови дорожнього руху.

Ступінь небезпеки і число конфліктних ситуацій, що виникають в процесі дорожнього руху, в більшості випадків визначаються діями учасників руху — водіями і пішоходами. Людину як учасника руху характеризують: кваліфікація, мотивація, психофізіологія, стан здоров'я, вік, соціальне положення і т.д.

Різноманіття дорожніх умов вимушує розглядати стан дорожнього руху, в кожному випадку в конкретних умовах, тобто, на певній ділянці міської вулично-дорожньої мережі, яка має геометричні параметри, стан і тип дорожніх покриттів, ступінь ізольованості пішохідних потоків від транспортних, умови видимості і т.д..

Дорожні умови також істотно залежать і від методів організації дорожнього руху з використанням інженерних засобів, застосованих на даній конкретній ділянці, наприклад таких, як: методи регулювання перетинів транспортних і пішохідних потоків, обмеження швидкості, обгонів, правих і лівих поворотів, розворотів; організацію одностороннього руху, руху з пріоритетом транспорту загального користування, обмеження в'їзду певним категоріям транспортних засобів в різні міські зони.

Основними геометричними параметрами вулиць і доріг, що роблять вплив на умови і режими дорожнього руху, є: ширина проїжджої частини, смуги руху,

пішохідних шляхів сполучення (тротуари, пішохідні переходи і т. д.), смуг паркування, частоту розташування перехресть, розміри і конструкцію розділових смуг, частоту і конструкцію зупинок громадського транспорту і т.д.

Цільова функція процесу дорожнього руху визначається комплексним показником ефективності за часом і ступенем безпеки руху його учасників, а також завантаженням вулично-дорожньої мережі. Для реалізації цієї цільової функції ухвалюються певні рішення, направлені на вдосконалення умов дорожнього руху в конкретному місці (рис. 1.15.).

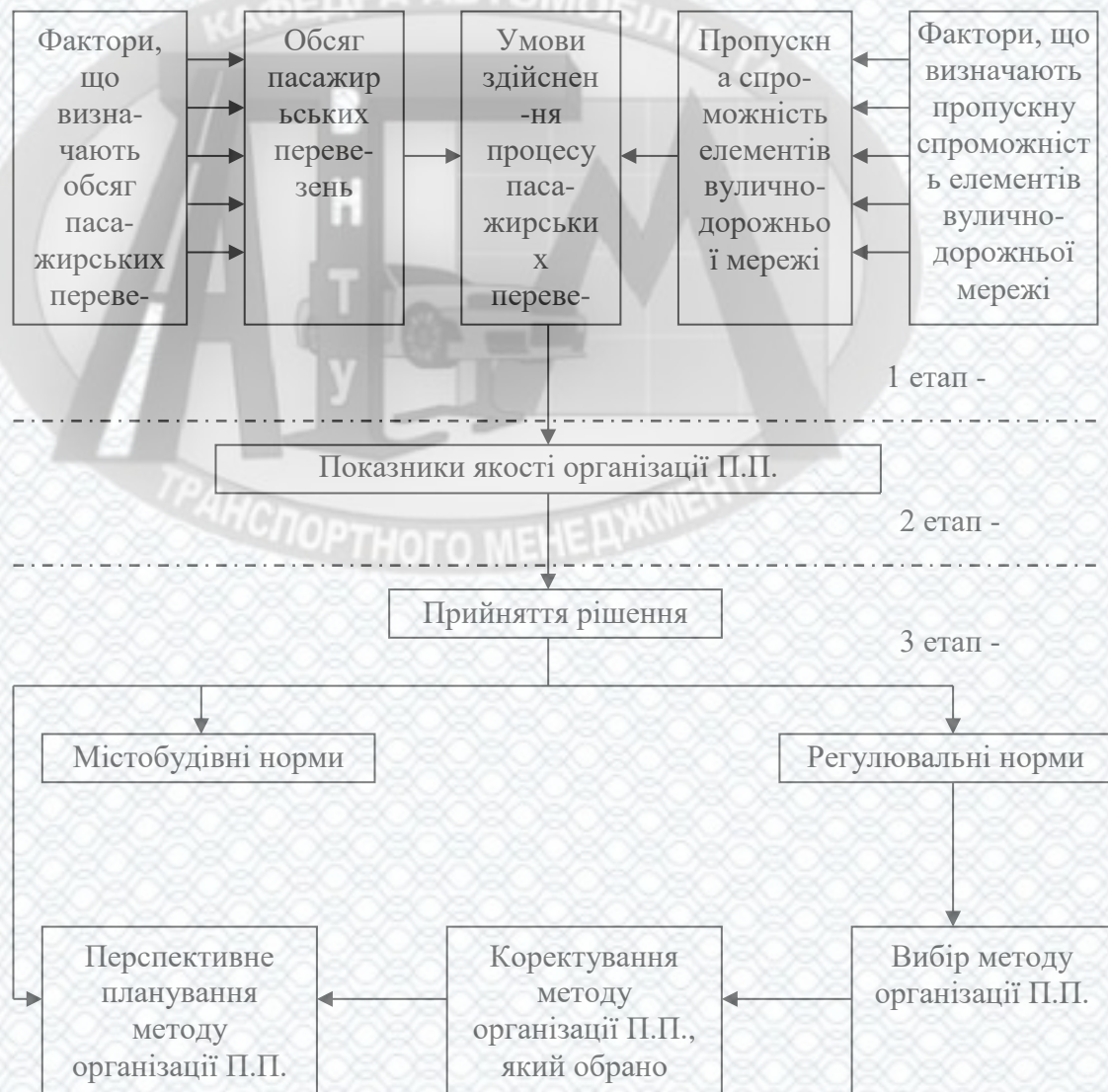


Рисунок 1.15 - Блок-схема алгоритму прийняття рішення по організації пасажирських перевезень

На першому етапі аналізують умови здійснення процесу дорожнього руху, тобто порівнюють відомості, які характеризують режими руху пішоходів і

транспортних засобів, а також паркування транспортних засобів, і дані аналізу ДТП. На другому етапі проводиться оцінка якості організації руху шляхом порівняння спостережуваних (фактичних) параметрів дорожнього руху з еталонними показниками якості організації руху, представленими в нормативно-довідковій літературі. На підставі такого порівняння на третьому етапі ухвалюється рішення, направлене на вдосконалення умов дорожнього руху.

Для оцінки умов дорожнього руху в містах використовують цілий ряд кількісних показників, наприклад таких, як: тривалість затримок, довжина черги, швидкість руху, шум прискорення, швидкість сполучення, пропускна спроможність, тривалість паркування, вірогідність наявності вільних місць на стоянках, різні показники безпеки руху. Проте частіше всього для оцінки, ефективності умов руху використовується сукупність показників, що характеризують швидкість і безпеку руху, а також пропускну спроможність мережі. До показника ефективності пред'являють певну сукупність вимог; основне полягає в тому, що він повинен кількісно визначати цільову функцію того або іншого процесу дорожнього руху. Він повинен виражатися одним числом, задовольняти вимогам універсальності і повноти, мати фізичний сенс, бути простим і легко обчислюваним.

Як приклад, можна розглянути центральний район великого міста. Враховуючи специфічність характеру використання учасниками дорожнього руху вулиць цього району, результати досліджень режимів їх руху, а також умова оперативності оцінки, показниками якості організації можна вважати: швидкості руху транспортних засобів і пішоходів і час обслуговування (тривалість паркування).

Ці показники в даному випадку можна розглядати як реакцію на дію чинників, які визначають поведінку системи дорожнього руху (рис. 1.16.).

Вони ефективні з погляду досягнення мети, мають фізичний сенс, легко і просто вимірюються, універсальні, кількісно виражаються одним числом, статистично ефективні, існують для всіх станів. Таким чином, ці показники з одного боку, є достатньо чутливими ознаками характеру протікання процесу



дорожнього руху (по відношенню до зовнішніх умов), з іншого боку, визначають пропускну спроможність тих елементів вулиці, які використовуються певними категоріями учасників руху. Відбір чинників, що формують режим дорожнього руху, заснований на апріорній оцінці ступеня їх дії, а також даних раніше проведених досліджень і натурних спостережень.

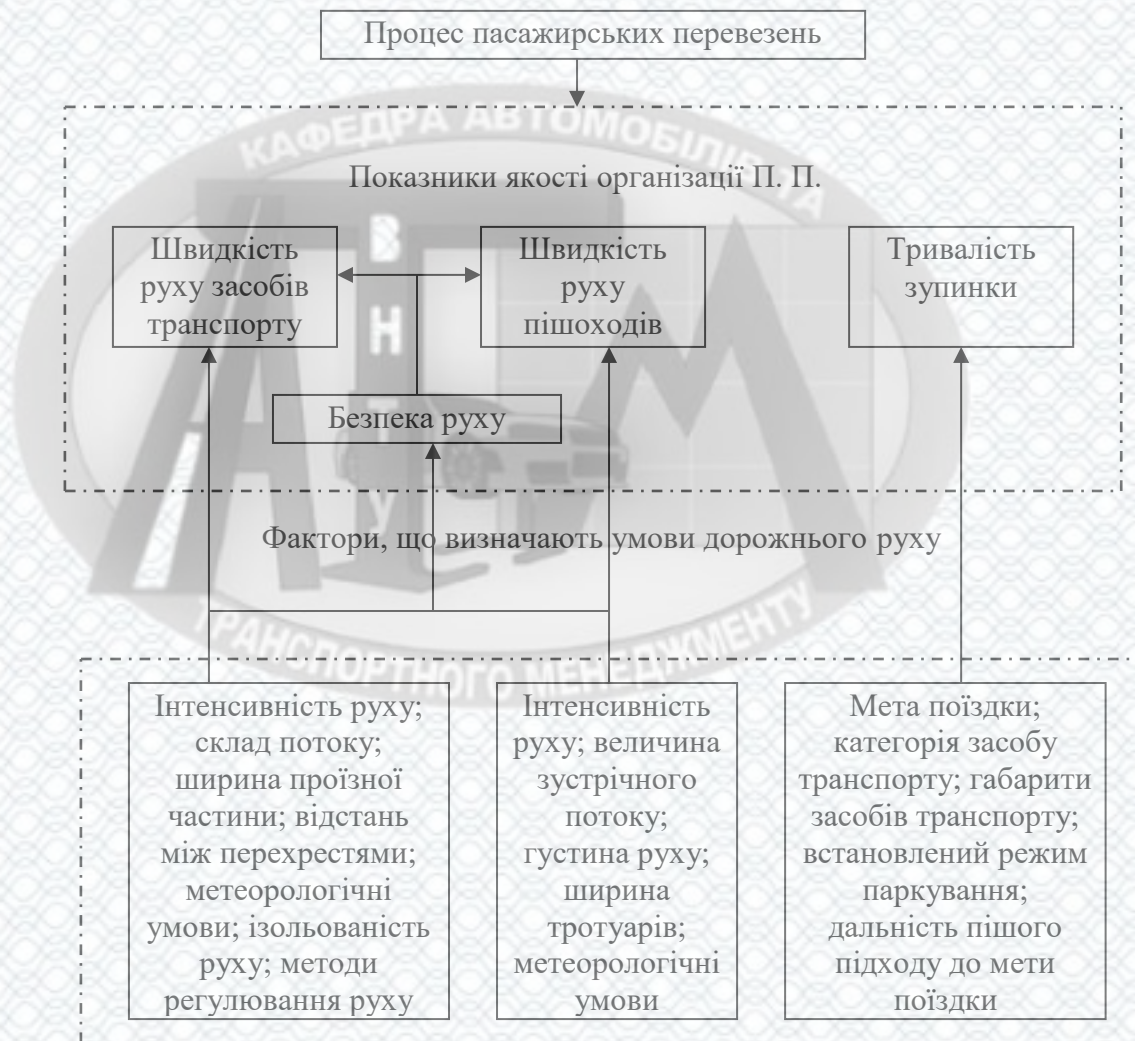


Рисунок 1.16 - Фактори, що визначають умови процесу П.П. в районах міста

#### 1.4. Обґрунтування теми магістерської роботи та вибір вихідної бази

На сучасному етапі розвитку підприємств, приватного бізнесу та занепаду муніципальних підприємств необхідність в перевезенні пасажирів стає пріоритетним напрямом. В залежності від замовлень на перевезення і покращення

їх організації та якості надання послуг, покращення техніко-економічних показників розробляється дана тема.

Необхідність в розробці даної теми полягає в тому, що є ряд невирішених питань, які можна вирішити в процесі виконання магістерської роботи:

- провести аналіз сучасного стану питань планування і організації роботи МПТ та якості обслуговування пасажирів;
- розрахувати, згідно категорій умов експлуатації, середньо-технічні швидкості до кожного маршруту;
- провести вибір оптимального рухомого складу, що забезпечить перевезення з меншими витратами;
- розробити графіки руху рухомого складу для кожного маршруту;
- визначити раціональну кількість РС існуючих типів МПТ на маршрутах з урахуванням попиту пасажирів на прикладі м. Кіровограда і оцінити ефективність пропонованих заходів

Вибір вихідних даних здійснюють на основі обстежень маршрутної мережі міста, аналізують та приводять характеристику маршруту у вигляді схеми, оформлюють дані у вигляді таблиць та будують епюру пасажиропотоків. На прикладі маршруту №8 дано показники роботи засобів транспорту на маршруті, що є необхідними вихідними даними для виконання розрахунків та побудови епюру.

Таблиця 1.3 - Відстань між зупиночними пунктами маршруту

А-1''	1''-2''	2''-3''	3''-4''	4''-5''	5''-6''	6''-7''	7''-8''	8''-Б
750	500	600	700	800	950	1000	900	700
А-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-Б
800	550	600	950	800	950	1000	900	400

Таблиця 1.4 - Значення пасажиропотоків на найбільш напруженому перегоні маршруту в годинному інтервалі

05-06	06-07	07-08	08-09	09-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б
Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А
360	760	1600	1420	1020	980	970	960	970	990
280	430	760	810	700	540	600	600	600	620
15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-01
А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б	А-Б
Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А	Б-А
1120	1520	1540	990	720	700	650	680	570	560
740	800	720	610	630	580	600	690	630	610

Таблиця 1.5 - Значення пасажиропотоків на кожному перегоні в годину „пік” з 07 до 08 годин

А-1''	1''-2''	2''-3''	3''-4''	4''-5''	5''-6''	6''-7''	7''-8''	8''-Б
760	720	690	650	580	510	480	460	420
А-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-Б
1600	1600	1520	1400	1380	1350	1290	920	700

Таблиця 1.6 - Значення часу пробігу рухомого складу між зупинними пунктами маршруту

Відрізки шляху між зупинними пунктами, м	1000...900	900...800	800...700	700...600	600...500	500...400
Час пробігу, с	120...150	110...140	100...120	90...110	85...105	80...100

Таблиця 1.7 - Показники роботи рухомого складу на маршруті

Коефіцієнт внутрігодинної нерівномірності пасажирообігу	1,0
Період, за який представлена інформація про пасажирообіг, год	1,0
Коефіцієнт дефіциту засобів транспорту	0,85
Час нульового пробігу за кожним виходом, год	0,6
Експлуатаційна швидкість, км/год	18,0
Середня дальність поїздки пасажирів, км	6,0
Коефіцієнт наповнення засобів транспорту	0,33
Коефіцієнт випуску засобів транспорту	0,92
Гранично припустимий інтервал руху засобів транспорту у годину „пік”, хв.	4
Гранично припустимий інтервал руху засобів транспорту у години максимального спаду пасажиропотоків, хв.	15
Тарифна ставка на одну поїздку пасажирів, грн.	1,50
Кількість пасажирів, що користується правом безоплатного проїзду	2

На основі вихідних даних будуються наступні розрахунки. Епюра пасажиропотоку в годину „пік” у прямому та зворотному напрямках. Епюра показує значення величини пасажиропотоку на кожному перегоні маршруту, проміжні зупинки в прямому та зворотному напрямках, а також кінцеві зупинки.

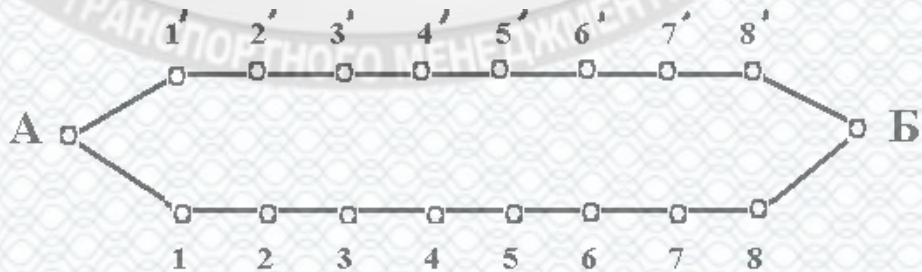


Рисунок 1.17 - Схема маршруту

## РОЗДІЛ 2

# МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ МІСЬКИХ ПАСАЖИРСЬКИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗУРАХУВАННЯМ ЙОГО ЯКОСТІ

### 2.1. Аналіз проблем процесу перевезень пасажирів у містах

В даний час в Україні пасажирів в межах міст, передмість і в міжміському сполученні переміщуються в своїй переважній більшості громадським транспортом. Зі всіх видів пасажирського транспорту автомобільний транспорт, в багатьох регіонах України, грає істотну роль в задоволенні попиту на перевезення пасажирів.

Очевидно, що в цих умовах необхідні зусилля, які повинні бути направлені на створення таких моделей функціонування транспортного комплексу і його розвитку, в яких би поєднувалися національні інтереси, інтереси регіонів, автотранспортних підприємств і населення.

Рішення таких задач вбачається в розробці регіональної програми по задоволенню попиту на перевезення. Складанню програми повинен передувати ретельний аналіз що склалася в регіоні ситуації по обслуговуванню населення міст пасажирськими перевезеннями. Виконання такого аналізу доцільно проводити з використанням логістичного підходу до дослідження матеріальних, сервісних і інформаційних потоків, що складаються в ланцюзі: «постачальник-споживач».

Нормальне функціонування системи може протікати тільки при ряді обмежень, основними з яких є: дотримання заданого швидкісного режиму руху транспортним засобом, забезпечення комфортності поїздок, дотримання екологічних вимог, дотримання вимог безпеки перевезень, виконання фінансових показників роботи транспортних підприємств і ін. Метою системи, що вивчається, є своєчасне і якісне задоволення попиту на пасажирські перевезення.

Питанням обслуговування пасажирів і організації дорожнього руху надано багато уваги вітчизняних і зарубіжних авторів. Є достатня кількість

методик для розрахунку пасажиропотоків. Так, основні праці по пасажирських перевезеннях належать авторам: Гудков В.А., Миротин Л.Б., Вельможин А.В., Доля В.К., Кравченко Е.А., Кудрявцев О.К., Лопатин А.П. і багато інших.

## 2.2. Система показників якості перевезень пасажирів

Якість обслуговування пасажирів в даний час стає пріоритетним напрямом в процесі надання транспортних послуг населенню. До показників якості перевезень пасажирів, згідно ряду робіт відносяться: коефіцієнт наповнення рухомого складу; витрати часу пасажирів на пересування; регулярність руху; тяжкість дорожньо-транспортних пригод.

Крім цього під підвищенням якості перевезень пасажирів можна розуміти і комплекс заходів, що припускають скорочення витрат часу населення на пересування і поліпшення комфортабельності поїздок.

Загальні витрати часу пасажирів складаються з витрат часу на підхід до зупинки, часу очікування пасажиром транспортного засобу, посадки в рухомий склад, переміщення в рухомому складі і рух пішки до кінцевого пункту.

Будівельними нормами і правилами на планування міст, населених місць і сільських населених пунктів передбачено, що витрати часу на пересування від місць мешкання до місць роботи і інших місць масових відвідин (в один кінець) не повинні перевищувати 40 хв. для 80...90% пасажирів у великих містах і не більше 30 хв. в решті населених пунктів.

Пропонується оцінювати якість транспортного обслуговування населення за допомогою коефіцієнту якості  $K_J$ , який є відношенням розрахункових витрат часу на пересування  $t_{3пер}$  за заданих умов до розрахункових витрат часу на пересування в реальних умовах  $t_{\Phi пер}$  :

$$K_B = \frac{t_{C_{i\ddot{a}d}}}{t_{\hat{o}_{i\ddot{a}d}}} \quad (2.1)$$

Комфортабельність поїздки дуже часто оцінюється коефіцієнтом наповнення рухомого складу ( $\gamma$ ).

Зрозуміло, що одним з найзначущіших критеріїв оцінки якості транспортного обслуговування населення є загальні витрати часу жителів від початкового пункту до кінцевого. Цей критерій прямо або побічно включає такі показники, як швидкість сполучення, густина транспортної мережі, пересадочність, число рухомого складу на лінії і т.д.

Одним з важливих критеріїв транспортного обслуговування населення є також регулярність руху рухомого складу, що впливає на тривалість очікування пасажиром транспортного засобу. Рейси засобів транспорту можна вважати регулярними, якщо коефіцієнт варіації знаходиться в межах  $\pm 0,2\sigma_t/t_u$ , де  $t_u$  є середній інтервал руху між транспортними засобами. Рейси з відхиленнями, що перевищують ці значення, вважаються нерегулярними. Отже, для перевізника дуже важливо стежити за розкладом руху транспортних засобів.

Наголошується, що ефективність транспортного обслуговування необхідно оцінювати ступенем рівномірності інтервалів руху засобів транспорту. При цьому не враховується та обставина, що жоден з учасників перевезень не зацікавлений в дотриманні рівномірного інтервалу як такого.

При оцінці пасажирських перевезень враховуються:

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

Для уявлення більш повної картини про процес перевезення доцільно знати і інші чинники, що впливають на поліпшення останнього, такі як: транспортна рухливість населення, очікуваний пасажирооборот, безперервність перевізного процесу,

розподіл пасажиропотоку між різними маршрутами, приналежність пасажирів до тієї або іншої соціальної групи, час, затрачений на поїздку, ціна за проїзд і т.д.

Якість транспортного обслуговування пасажирів пропонується оцінювати однойменним коефіцієнтом ( $\overline{K_n}$ ), який є середньоарифметичною величиною:

$$\overline{K_n} = \frac{\sum_i^n K_i \cdot P_i}{\sum_i^n P_i} \quad (2.2)$$

де  $\overline{K_i}$  — показник якості;

$P_i$  — відносна статистична вага часткових показників.

Ця методика дозволяє врахувати різні показники, при оцінці якості перевезень. Наприклад, п'ять наступних показників якості: наповнення автобусів; витрати часу пасажирів на поїздки; тип автобуса на маршруті; регулярність руху автобусів; обслуговування пасажирів на автовокзалі. Проте, характерним її недоліком є громіздкість, оскільки доводиться визначати відносну статистичну вагу часткових показників за допомогою таблиць, складених на основі анкетних обстежень.

Якість роботи маршрутних таксі, характеризують по наступних показниках: коефіцієнт випуску засобів транспорту на лінію; коефіцієнт наповнення; коефіцієнт використання часу в наряді; швидкість сполучення; інтенсивність руху; інтервал руху засобів транспорту; коефіцієнт регулярності; показник ефективності обслуговування; коефіцієнт ефективності витрат; узагальнений показник якості роботи засобів транспорту.

Для оцінки якості перевезень пасажирів можна використовувати іншу систему показників:

- надійність - перевезення пасажирів від пункту відправлення до пункту призначення по графіку (час поїздки);
- комфортність - фізичне середовище, в якому виконується транспортна послуга з погляду зручності поїздки, оглядності і т.д.;
- безпека - свобода від небезпек, ризику проїзду у громадському транспорті;



- ввічливість – позитивна поведінка при наданні постачальником транспортної послуги, коректність, люб'язність і контактність обслуговуючого персоналу;
- доступність - частота руху транспорту загального користування;
- взаєморозуміння - вивчення постачальником транспортних послуг інтересів пасажирів, обізнаність і врахування їх вимог при формуванні роботи транспорту;
- комунікабельність - здатність доступної взаємодії елементів транспортної системи.

В науковій літературі також пропонується вимірювати і оцінювати параметри якості, як зведення до мінімуму розбіжності між плановими і фактичними значеннями. Для цього використовуються різні методи оцінок параметрів якості: статистичний метод, метод експертних оцінок і т.д. Складність їх полягає в тому, що більшість параметрів якості не можна вимірювати кількісно, тобто отримувати об'єктивну оцінку.

Знання транспортної рухливості населення і правильне прогнозування пасажирообороту дозволяє раціонально розподілити перевезення між видами транспорту, правильно визначити потребу в рухомому складі, поліпшити транспортне обслуговування населення і т.д. Так, М.В. Прогнозування очікуваного пасажирообороту засновано на встановленні його величини залежно від зміни чисельності населення і фонду споживання на душу населення.

Для цього пропонується рівняння регресії типу:

$$x_1 = a + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 \quad (2.3)$$

де  $x_1$  - залежна змінна (пасажирообіг);

$x_2$ ,  $x_3$  - незалежні змінні (чисельність населення, фонд споживання, доходи на душу населення);

$a$ ,  $b_2$ ,  $b_3$  - параметри регресії, які визначаються розрахунково.

Рівняння регресії дає можливість прогнозувати ті або інші показники транспортного процесу.

Аналіз цього рівняння і побудована модель показали, що транспортна рухливість населення залежить від сукупності наступних факторів:

- зміни середньомісячної зарплати одного працюючого;
- зміни довжини маршрутної мережі;
- чисельності працюючих і доходів населення;
- провізної можливості маршрутного транспорту, чисельності населення і тарифної плати за проїзд.

Наведена система показників якості пасажирських перевезень потребує удосконалення, систематизації, врахування сукупності методів дослідження транспортного процесу перевезень та прогресивних технологій перевезень, а також можливостей обробки бази даних на ПЕОМ.

Перевезення пасажирів автомобільним транспортом в м. Кіровограді здійснюється в двох режимах — у звичайному режимі руху та у режимі маршрутного таксі. Послуги пасажирського автомобільного транспорту надають 17 автоперевізників (юридичні та фізичні особи) В місті Кіровограді відсутня комунальна власність транспортних підприємств. Це є особливістю системи міського пасажирського транспорту.

Надання послуг міським електротранспортом здійснюється за тролейбусними маршрутами № № 1-5, 9, 10, де щодня працюють 24 тролейбуси із замовлених 34, при тому, що міська тролейбусна мережа дозволяє працювати 70 тролейбусам на 11 маршрутах.

Основу міського парку складає малий клас транспортних засобів типу БАЗ, Газель, що дорівнює 90 % від загальної кількості засобів транспорту.

З метою виявлення інтересів і переваг пасажирів були проведені анкетні опитування. Форма анкети, що використовується при опитування пасажирів, представлена в табл. 2.1 Опитування пасажирів проводився методом випадкового вибору респондентів. Результати анкетування зведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Результати анкетування пасажирів на центральних зупинках міста Кропивницький

Запитання	Варіанти відповідей	Структура пасажиропотоку, %
Ваша вікова категорія?	<16 років	13
	16-24	21
	24-40	29
	40-60	37
	>60	26
Ви працюєте?	Працюючий	43
	Безробітний	7
	Студент	19
	Пенсіонер	31
Мета вашої поїздки?	По роботі	7
	Культурно-побутова	66
	На навчання	27
Якими видами транспорту ви користуєтеся?	Маршрутне таксі	61
	Автобус	17
	Тролейбус	22
Кількість видів транспорту що використовується	1	61
	2	39
Час що використовується на поїздку	<20 хв	11
	20-40	62
	40-60	24
	>60	3
Кінцевий пункт поїздки по місту (мікрорайони)	101-й мікрорайон	7
	Жадова-Попова	9
	Пацаєва-Волкова	8
	Беляєва	6
	Ковалівка	9
	Центр	23
	Велика Балка	4
	Катранівка	3
	Кущівка	5
	Завадівка	2
	Завадівка	4
	Олексіївка	3
	Масляниківка	0
	Арнаутово	7
	Сел. Гірниче	5
Балашівка	3	
Стара Балашівка	2	
Сел. Нове	2	

З даних таблиці можна бачити, що пасажирів, будучи споживачами транспортних послуг, відрізняються один від одного потребами і можливостями. Це необхідне враховувати при організації роботи транспорту.

В структурі пасажиропотоку більш чверть пасажирів складають літні люди старше 60 років. Для них дуже важливо, щоб транспорт ходив регулярно, з меншими інтервалами, мінімальними втратами часу на очікування, а також можливість мати в салоні сидяче місце. Як правило, літні люди мають пільги на проїзд, і тому користуються переважно транспортом загального користування.

Приблизно 2/3 від загального пасажиропотоку складає працездатне населення, з них 43% - працюючі, 19% - що вчаться. Ці категорії населення здійснюють трудові поїздки, створюючи часи-пік в буденні дні. Це обумовлює підвищений інтерес до проблеми транспортного обслуговування в цей час. Особливу увагу необхідно приділяти скороченню витрат часу на поїздку і зниженню наповнення транспортних засобів.

Більше половини загальної кількості поїздок у весняно-літній період складають культурно-побутові поїздки. Враховуючи особливості міських маршрутів, можна сказати, що головна проблема транспортників полягає у раціональному розподілі засобів транспорту у часи-пік. У зв'язку з цим зростає потреба в транспортних послугах, пред'являються особливі вимоги до рухомого складу, зростає потреба в підвищенні регулярності руху транспорту. Важливим є і узгодженість в роботі транспорту.

Час, затрачений на поїздку, є одним з критеріїв оцінки якості транспортного обслуговування. Більш третини опитаних пасажирів витрачають на поїздку понад годину. Для підвищення якості обслуговування необхідно збільшувати швидкість перевезення. Цього можна досягти підвищенням технічної швидкості, а також зниженням часу очікування транспорту (за рахунок зменшення інтервалів руху).

Для виявлення переваг пасажирів було запропоновано 100 респондентам проаранжувати в порядку важливості наступні чинники по різних видах транспорту: час; зручність; ціна; надійність; безпека.

Результати обробки отриманих даних наведені в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Відсотковий вибір респондентів по видам транспорту

Вид транспорту	Відсотковий розподіл респондентів					
	Час	Комфорт	Ціна	Надійність	Безпека	ВСЬОГО
Маршрутне таксі	41,2	17,6	12,3	16,2	12,7	100
Автобус	11,9	15,7	36,4	14,7	21,3	100
Тролейбус	10,5	14,7	43,2	14,7	16,9	100

Обробка даних в табл. 2 дала можливість отримати умовні коефіцієнти переваг пасажирів у м. Кіровограді з урахуванням чинників, що визначають їх споживчу цінність поїздки, а саме: маршрутні таксі-0,35; автобуси - 0,31; тролейбуси - 0,34.

Графічне відображення отриманих даних більш чітко показує вибір респондентів за показниками якості.

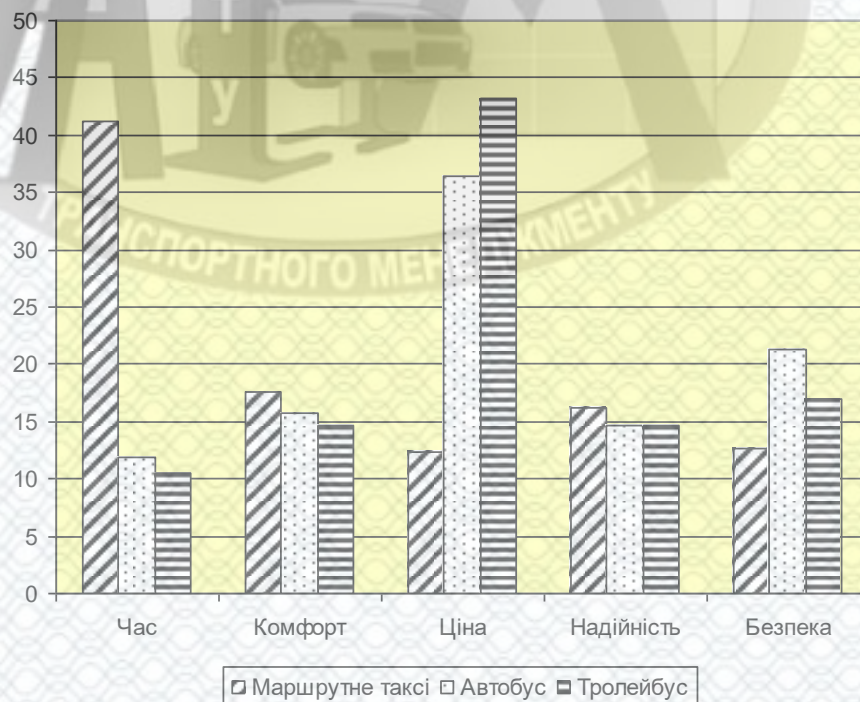


Рисунок 2.1 - Відсотковий розподіл вибору респондентами показників якості перевезень

Щодо розподілу респондентів при виборі показників якості перевезення діаграма свідчить, що для показника часу перевага надається маршрутним таксі, а

ціни за проїзд – автобусам і тролейбусам, решта показників якості практично однакова: комфорт, надійність, безпека.

### 2.3. Математичне моделювання міських пасажирських перевезень (МПП)

Математичних моделей, які описують транспортні процеси є велика кількість. За призначенням перевезень їх можна поділити на два види: моделі вантажних перевезень і моделі пасажирських перевезень. Більш повно досліджені вантажні перевезення. Це передусім транспортна задача.

Що стосується опису процесів пасажирських перевезень за допомогою математичних методів, то при цьому необхідні ще ретельні дослідження оскільки таке положення можна пояснити складністю системи міських пасажирських перевезень, що враховує пасажиропотоки по міських вулицях, мережу транспортних маршрутів і зупинок, сукупність різновидів транспортних засобів (ТЗ) і підприємств, що їх обслуговують. Функціонування такої системи в часі, наявність випадкових чинників, врахування інтересів учасників (пасажирів і транспортних підприємств), а також великого числа супутніх чинників свідчать про громіздкість моделі, її багатопараметричність і розмірність.

Виходячи з вимог до математичної моделі, більш повна математична модель міських пасажирських перевезень має бути динамічною, багатокритеріальною, керованою і мати стохастичні елементи. Крім того модель повинна бути багатопродуктивною (в розумінні наявності пасажирів різних категорій), з проміжними і кінцевими пунктами і з різними видами ТЗ.

Модель міських пасажирських перевезень на відміну від моделей вантажних перевезень повинна враховувати специфіку процесу:

- наявність декількох учасників процесу з неспівпадаючими і часто суперечливими інтересами (пасажирів і різні транспортні підприємства);
- існування багатьох функціоналів якості, що описують цілі різних учасників;

- тлумачення поняття рішення задачі відрізняється від визначення оптимальних об'ємів перевезень по різних маршрутах;
- різноманітність формалізації принципів оптимальної організації перевезень з урахуванням інтересів всіх учасників процесу;
- істотна не автономність (мінливість) в часі функціонування системи;
- розмитість поняття «управління» і неявний характер залежності від сукупності параметрів і економічних показників системи;
- великий обсяг задачі (велике число маршрутів, зупинок, видів транспорту і ін. параметрів);
- необхідність врахування великого числа груп екзогенних чинників (соціальних, технічних, нормативних).

В зміст оптимізації організації міських пасажирських перевезень входять перш за все чинники:

- найкраще задоволення потреб пасажирів: мінімізація середнього часу очікування пасажирів на зупинках і часу в дорозі; підвищення якості обслуговування пасажирів (комфорт, відсутність відмов транспортних засобів, безпека руху).
- ефективна робота транспортних підприємств: мінімізація збитків; максимізація сумарного обсягу перевезень пасажирів.

Оптимальний варіант знаходять з урахуванням найістотніших нормативних і ресурсних обмежень:

- кількість і різновид пасажирських транспортних підприємств міста;
- обмеженість парку ТЗ (типів, марок, кількості);
- місткість кожного виду ТЗ;
- попит населення міста на перевезення (реальні дані по пасажиропотоках, число пасажирів на зупинках та ін.);
- фіксованість числа і довжини маршрутів, а також кількості зупинок і відстаней між ними;
- середня швидкість руху кожного виду ТЗ;

- вартісні нормативи по придбанню, змісту і технічному обслуговуванню ТЗ;
- штатний розклад і організація оплати праці транспортних підприємств та ін.

Кількість обмежень і передумов задачі математичного моделювання визначається змістом і глибиною досліджуваних питань.

Щоб знайти варіант оптимальної організації міських перевезень, передбачається використання заходів, що виступають в якості компонентів важелів управління:

- розподіл існуючого парку ТЗ по маршрутах (по кількості, видам і місткості);
- складання графіків руху ТЗ по всіх маршрутах;
- встановлення вартості перевезень (тарифів) для різних груп пасажирів і видів транспорту.

З урахуванням різних умов діапазон вибору кожного з трьох компонент управління є достатньо широким.

#### 2.4. Підсистеми та сукупність параметрів процесу міських пасажирських перевезень

Задачу математичного моделювання процесу пасажирських перевезень розглянемо з поетапною побудовою рівнів оптимізаційної моделі і функціональних зв'язків між її елементами для одного робочого дня одного пасажирського автотранспортного підприємства (ПАТП) на закріплених маршрутах.

При математичному моделюванні процес перевезення пасажирів слід розглядати як систему, що містить кілька підсистем: транспортних засобів, маршрутів (маршрутна мережа), пасажиропотоків, тарифів.

Кожна з підсистем має цілу сукупність параметрів:

- транспортні засоби:



$k$  - індекс марки ТЗ  $k = 1, \dots, m$ ;

$A_k = \{1, \dots, m_k\}$  - сукупність ТЗ марки  $k$  у даного ПАТП;

$a_k$  - місткість одного ТЗ марки  $k$ ;

$a_{kj}$  - залишкова місткість на зупинці  $j$  ТЗ марки  $k$ ;

$\tau_j$  - середній час стоянки на зупинці  $j$ ;

$T_{jl}$  - час в дорозі між зупинками  $j$  та  $i$ ;

$t_j$  - час (момент) прибуття ТЗ на зупинку  $j$ ;

$y_k^i$  - число ТЗ марки  $k$ , що працюють по маршруту  $i$ ;

$v^i$  - середня швидкість руху по маршруту  $i$ ;

$\eta_k^i$  - кількість водіїв одного ТЗ для  $k$  та  $i$  за робочий день;

$\Delta_k$  - кількість рейсів, здійснюваних за робочий день одним ТЗ марки  $k$ ;

$g_k^i$  - тривалість (в годинах) робочого дня для  $k$  та  $i$ ;

$T^i$  - час в дорозі по маршруту  $i$ .

- маршрутна мережа:

$N = \{1, \dots, n\}$  - сукупність закріплених за даним ПАТП маршрутів;

$i$  - номер маршруту;

$j_i$  - номер зупинки на  $i$ - маршруті;

$r^i$  - число зупинок на маршруті  $i$ ;

$\rho^i$  - протяжність маршруту  $i$ .

- пасажиропотоки:

$P_j$  - кількість всіх чекаючих на зупинці  $j$  пасажирів;

$P_j^+$  - число всіх, що ввійшли на зупинці  $j$  пасажирів;

$U_j$  - число всіх, що вийшли на зупинці  $j$  пасажирів;

$b_j^i$  - наповненість ТЗ на зупинці  $j$ ;

$\mu_l$  - частка пасажирів категорії  $l$  від їх загального числа;

$W^{il}$  - функція корисності пасажирів категорії  $l$ , що оцінює якість обслуговування пасажирів по маршруту  $i$ ;

$T_j$  - середня тривалість очікування посадки на зупинці  $j$ ;

$V$  - функція, що описує сумарний обсяг перевезень пасажирів для даного ПАТП.

- тарифи:

$x_{lk}^i$  - тариф (ціна одного квитка) по маршруту  $i$  для категорії пасажирів  $\ell = 1 \dots p$  і ТЗ марки  $k$ ;

$s_k$  - змінні витрати ПАТП на експлуатацію одного ТЗ автобуса марки  $k$  за один робочий день (ремонт, заправка і т.д.);

$p_k^i$  - погодинна зарплата одного водія ТЗ марки  $k$  на маршруті  $i$ ;

$\omega$  - частка податкових і страхувальних відрахувань від добової виручки ПАТП;

$F$  - функція прибутку даного ПАТП;

$c_k$  - постійні витрати ПАТП на утримання одного ТЗ марки  $k$  на добу.

Характерним є те, що деякі параметри являють собою матриці певного розміру:

- матриця  $x_l = \{x_{lk}^i\}_{n \times m}$  - тарифна сітка для даної категорії  $\ell$  пасажирів;

- матриця  $y = \{y_k^i\}_{n \times m}$  - розподіли ТЗ по всіх маршрутах, якщо  $\sum_{i \in N} y_k^i \leq m_k$ ,

$k = 1, \bar{m}$ .

Оскільки відстань між будь-якими двома зупинками  $j$  і  $\ell$  ( $j < \ell$ ) дорівнює:

$$\rho(j, \ell) = \sum_{q=j}^{\ell-1} \rho(q, q+1), \quad (2.4)$$

то протяжність маршруту  $i$  можна оцінити за виразом:

$$\rho^i = \sum_{j=1}^{r^i-1} \rho^i(j, j+1). \quad (2.5)$$

Тривалість подолання шляху ТЗ між будь-якими зупинками  $j$  і  $\ell$  ( $j < \ell$ ) дорівнює:

$$T_{jl} = \sum_{q=j}^{l-1} T_{q,q+1} + \sum_{q=j}^{l-1} \tau_q = \sum_{q=j}^{l-1} (T_{q,q+1} + \tau_q), \quad (2.6)$$

а, тривалість всього маршруту  $i$  можна розрахувати за виразом:

$$T^i = \sum_{j=1}^{r-1} (T_{j,j+1} + \tau_j), \quad (2.7)$$

де  $\tau_r = 0$  (кінцева зупинка),

Крім цього ряд  $x = \{x_l, l=1, \dots, p\}$  є загальною тарифною сіткою. Безліч всіх можливих тарифних сіток, а послідовність  $z^i = \{t_1^i, \dots, t_r^i\}$ , де  $t_j^i < t_{j+1}^i$  - графік руху ТЗ по маршруту  $i$ .

2.5. Побудова математичної моделі роботи ПАТП як багатокритеріальної оптимізації

Наповненість  $b_{kj}^i$  ТЗ марки  $k$  для маршруту  $i$  для зупинки  $j$  визначається узагальненою рівністю:  $b_{kj}^i = b_{k,j-1}^i - U_j + P_j^+ = \min\{P_1, a_k\} + \sum_{k=2}^j (P_k^+ - U_k)$ ,

$$b_{k2} = b_{k1} - U_2 + P_2^+ = \min\{P_1, a_k\} - U_2 + P_2^+; \quad (2.8)$$

де  $b_{k1}^i = \min\{P_1, a_k\}$  - наповненість на першій зупинці;

$$b_{k,r-1} = b_{k,r-2} - U_{r-1} + P_{r-1}^+ = \min\{P_1, a_k\} + \sum_{k=2}^{r-1} (P_k^+ - U_k);$$

$b_{kr}^i = \min\{P_r, a_k\}$  - наповненість на останній, яка може розглядатися як проміжна з подовженим часом очікування де сідають  $P_r$  пасажирів.

Пропозиція перевезення по маршруту  $i$  дорівнює:  $R^i = \sum_{j=1}^{r^i-1} R_j^i$ .

$P^i = \sum_{j=1}^{r^i-1} P_j^i$  - одноразовий (за один виїзд) попит на перевезення.

Серед сукупності параметрів, що характеризують пасажирські перевезення є постійні величини: число маршрутів  $n$ ; число зупинок  $r^i$ ; протяжність маршруту  $\rho^i$ ; марка ТЗ  $m$ ; число ТЗ марки  $k$  -  $m_k$ ; місткість ТЗ марки  $k$  -  $a_k$ ; число категорій пасажирів  $p$ .

Враховуємо те, що управляючі параметри моделі мають безпосереднє обмеження:

$$0 \leq x_{lk}^i \leq \bar{x}_{lk}^i, \quad (2.9)$$

де  $\bar{x}_{lk}^i$  - встановлена максимально можлива вартість проїзду для даних  $l, k, i$ ;

$$0 \leq y_k^i, \sum_{i \in N} y_k^i \leq m_k, \quad i = \overline{1, n}, \quad l = \overline{1, p}, \quad (2.10)$$

$y_k^i$  - цілі числа  $k = \overline{1, m}$ , одночасно не можуть бути рівні нулю;

$$\underline{t}_j^i \leq t_j^i \leq \bar{t}_j^i, \quad (2.11)$$

де  $\underline{t}_j^i, \bar{t}_j^i$  - встановлені допустимі значення, причому із  $j'' > j'$  слідує  $\underline{t}_{j'}^i < \bar{t}_{j'}^i < \underline{t}_{j''}^i < \bar{t}_{j''}^i$ .

Співвідношення управляючих параметрів  $(x, y, z)$ , що відповідають вибраним критеріям якості, обумовлює розгляд функціональних залежностей:  $T_j = T_j(y, z)$ ,  $T^i = T^i(y, z)$ ,  $W^i = W^i(x, y, z)$ ,  $F = F(x, y, z)$ ,  $V = V(x, y, z)$ . Крім того слід розглядати залежність від керуючих параметрів ряду інших елементів:  $P_j = P_j(x, y, z)$ ,  $P_j^+ = P_j^+(x, y, z)$ ,  $b_j^i = b_j^i(x, y, z)$ ,  $v^i = v^i(y, z)$ ,  $\Delta_k = \Delta_k(z^i)$ ,  $S_k = S_k(y, z)$ ,  $\tau_j^i = \tau_j^i(y)$ .

Також зазначимо, що керовані параметри, у свою чергу, залежать ще від чинників: собівартості робіт ПАТП, розмірів міських дотацій, рівня обслуговування пасажирів, часу доби, густини пасажиропотоків по різних маршрутах і т.д.

Отримаємо аналітичні залежності для сукупності приведених показників.

Середня тривалість очікування  $T_j$  згідно роботи [6] обчислюється за виразом:

$$T_j = \frac{I}{2} + \frac{\sigma_j^2}{2I} + \xi_j I, \quad (2.12)$$

де  $I$  – плановий інтервал руху, в умовах графіка руху  $z^i$ ,  $I = t_{j+1}^i - t_j^i$ ;

$\sigma_j^2$  – середньквдратичне відхилення інтервалу від графіка руху;

$\xi_j$  – ймовірність відмови в посадці на зупинці  $j$  по маршруту  $i$ .

Якщо середнє значення інтервалу руху представити у вигляді  $T^i \left( \sum_{k=1}^m y_k^i \right)^{-1}$ , то

маємо:

$$T_j^i(y, z) = \frac{T^i}{2 \sum_{k=1}^m y_k^i} + \frac{\sigma_j^2 \left( \sum_{k=1}^m y_k^i \right)}{2T^i} + \xi_j \frac{T^i}{\sum_{k=1}^m y_k^i}, \quad (2.13)$$

де

$$T^i(y, z) = \sum_{q=1}^{i-1} [(t_{j+1}^i - t_j^i) + \tau_j^i] \rightarrow \min, \quad i = \overline{1, r^i}, \quad i = \overline{1, n}. \quad (2.14)$$

Будемо вважати рівень задоволення (корисності) пасажирів від якості обслуговування при міських перевезеннях лінійною функцією:

$$W^l(x, y, z) = \sum_{i \in N} \sum_{k=1}^m \alpha_k^i x_{kl}^i + \sum_{i \in N} \sum_{k=1}^m \beta_k^i y_k^i + \sum_{i \in N} \sum_{j=1}^{r^i} \gamma_j^i t_j^i \rightarrow \max, \quad l = \overline{1, p}, \quad (2.15)$$

де  $\alpha_k^i, \beta_k^i, \gamma_j^i$  – показники одиничної корисності.

Обсяг перевезень за один день для даного ПАТП можна описати виразом:

$$V(x, y, z) = \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m \left[ \Delta_k \sum_{j=1}^{r^i-1} b_{kj}^i \right] y_k^i \Rightarrow \max, \quad (2.16)$$

де внутрішня сума дорівнює кількості пасажирів, що перевозяться одним ТЗ за один рейс.

Виручку ПАТП за один робочий день можна оцінити за виразом:

$$F^+(x, y, z) = \sum_{l=1}^p \sum_{i=1}^n \sum_{k=1}^m x_{lk}^i \left[ \mu_l \Delta_k \sum_{j=1}^{r^i-1} b_{kj}^i \right] y_k^i, \quad (2.17)$$

а добові витрати ПАТП дорівнюють:

$$F^-(x, y, z) = \sum_{k=1}^m \left( c_k m_k - s_k \sum_{i=1}^n y_k^i \right) + \sum_{k=1}^m \sum_{i=1}^n g_k^i p_k^i \eta_k^i y_k^i + \omega F^+. \quad (2.18)$$

Тоді функція прибутку ПАТП за день визначається як різниця виразів (2.8) і (2.9):

$$F(x, y, z) = F^+(x, y, z) - F^-(x, y, z) \Rightarrow \max \quad (2.19)$$

Враховуємо ряд обмежень, що містять в задачі моделювання процесу перевезення:

- обмеженість ТЗ:

$$\sum_{i=1}^n y_k^i \leq m_k, \quad k = \overline{1, m}, \quad (2.20)$$

- умова місткості на проміжних зупинках кожного маршруту:

$$b_{kj} = \min\{P_1, a_k\} + \sum_{l=2}^j (P_l^+ - U_l) \leq a_k, \quad j = 2, \dots, r-1, \quad k = \overline{1, m}. \quad (2.21)$$

- умова місткості на першій і кінцевій зупинках кожного маршруту:

$$b_{k1} = \min\{P_1, a_k\} \leq a_k, \quad b_{kr} = \min\{P_r, a_k\} \leq a_k, \quad k = \overline{1, m}, \quad (2.22)$$

- якщо вираз (18) подати у вигляді:  $b_{kj} = b_{k,j-1} - U_j + P_j^+$ ,  $j = 2, \dots, r-1$  та  $a_{kj} = a_k - (b_{k,j-1} - U_j)$ ,

то маємо:

$$P_j^+ \leq a_{kj}, \quad \text{або} \quad P_j^+ \leq a_k - (b_{k,j-1} - U_j), \quad k = \overline{1, m}; \quad (2.23)$$

- умова задоволення попиту населення на перевезення (на кожному маршруті  $i$ ):

$$R^i = \sum_{j=1}^{r-1} \max\{0, a_{kj}^i\} \geq \sum_{j=1}^{r-1} P_j^i = P^i,$$

або:

$$\sum_{j=1}^{r-1} [\max\{0, a_{kj}^i\} - P_j^i] \geq 0 \quad i = 1, \dots, n; \quad (2.24)$$

- тимчасові обмеження:

$$\sum_{j=1}^{r^i-1} (t_{j+1}^i - t_j^i) \leq T^i, \quad i = 1, \dots, n, \quad (2.25)$$

причому, якщо середня швидкість  $v^i$  руху по маршруту  $i$  фіксована, то маємо:

$$\sum_{q=1}^{r^i-1} (T_{j,j+1} + \tau_j) \leq \frac{\rho^i}{\nu^i}; \quad (2.26)$$

- обмеження на вартість квитків витікає з умови рентабельності ПАТП:

$$\frac{F^+(x, y, z)}{F^-(x, y, z)} \geq 1 \quad (2.27)$$

Якщо об'єднати систему обмежень, цільові функції та початкові умови (тобто вирази 6-8, 4-13, 16-21, 23, 24), то отримаємо математичну модель роботи ПАТП як багатокритеріальну оптимізацію.

При цьому собівартість приймаємо за функціонал (критерій) якості:  $F^-(x, y, z)[V(x, y, z)]^{-1} \rightarrow \min$ . В розглянутій моделі для більшої визначеності цей критерій можна замінити двома:  $F \rightarrow \max, V \rightarrow \max$ .

#### Висновки до другого розділу

Проведені дослідження дають можливість зробити наступні висновки:

1. Питання якості обслуговування пасажирів на сьогодні є актуальними.
2. Система показників якості перевезень пасажирів потребує уточнення і систематизацію.
3. Проведені дослідження характеру обслуговування пасажирів за розробленою анкетною, проведено статистичну обробку отриманих даних.
4. Розглянуто специфіку математичного моделювання пасажирських перевезень, їх відмінність від вантажних перевезень.
5. Проведена класифікація параметрів процесу міських пасажирських перевезень за підсистемами транспортної системи.
6. Наведена математична модель транспортного процесу як багатокритеріальної оптимізації



## РОЗДІЛ 3

### Розробка рекомендацій по вдосконаленню роботи маршруту №8 м. Кропивницький

3.1 Вибір рухомого складу та розрахунок основних показників роботи засобів транспорту (ЗТ)

3.1.1 Визначення типу ЗТ за пасажиромісткістю

Для вибору рухомого складу визначають тип ЗТ за пасажиромісткістю. Для цього розраховують місткість засобів транспорту за наступною формулою:

$$q_n = \frac{Q_{\max} \cdot I \cdot \eta_q}{60}, \quad (3.1)$$

де  $Q_{\max}$  - пасажиропотік на найбільш завантаженому перегоні маршруту в годинному інтервалі в прямому або зворотному напрямку;

$I$  - інтервал руху рухомого складу на маршруті, хв.;

$\eta_q$  - коефіцієнт погодинної нерівномірності.

Засіб транспорту по місткості вибирають для години „пік”. При цьому задають три значення величини інтервалу руху ЗТ  $I$  та визначають місткість ЗТ наступним чином: вибирають значення інтервалу руху в годину „пік”, додають 1 хв і по формулі визначають місткість ЗТ. Потім від заданого значення інтервалу віднімають 1 хв і знову визначають місткість ЗТ. Отриманий результат не повинен перевищувати фактичний більш ніж на 10%. По знайденому значенню місткості вибирають конкретний тип ЗТ і подальші розрахунки проводять за обраним типом ЗТ.

$$q_n = \frac{1600 \cdot 1,0 \cdot 4}{60} = 107 \text{ (пас);}$$

$$I = 4 + 1 = 5$$

$$q_n = \frac{1600 \cdot 1,0 \cdot 5}{60} = 133 \text{ (пас);}$$

$$I = 4 - 1 = 3$$

$$q_n = \frac{1600 \cdot 1,0 \cdot 3}{60} = 80 \text{ (пас.)}$$

По отриманим даним вибирають ЗТ ГАЗ 2705-ЗПАХ12ДВ місткістю 14 пасажирів. В наступних розрахунках використовують  $q_n = 14$  (пас).

3.1.2 Визначення необхідної кількості ЗТ та інтервалів руху за годинами доби

Далі необхідно визначити кількість ЗТ та інтервали руху за годинами доби. Для цього кількість ЗТ для кожної години доби розраховують за формулою:

$$A_{mp} = \frac{Q_{max} \cdot T_{об} \cdot \eta_c}{q_n}, \quad (3.2)$$

де  $Q_{max}$  - пасажиропотік на найбільш напруженому перегоні маршруту в годинному інтервалі в прямому й зворотному напрямку, пас./год. За базу даних використовуємо дані таблиці 1.2.

$T_{об}$  - нормативний час обороту, хв.

Нормативний час обороту  $T_{об}$  визначаємо на підставі даних таблиць 1.1 та 1.5, а також часу простоїв ЗТ на проміжних та кінцевих зупинках маршруту, і який визначають за формулою:

$$T_{об} = T_{n.o.} + T_{o.k.} + T_{об}, \quad (3.3)$$

де  $T_{n.o.} = (N - 1) \cdot t_{n.o.}$  - сумарний час простою на проміжних зупинках маршруту, хв.,

$N$  - кількість зупиночних пунктів;

$t_{n.o.}$  - час простою на проміжних зупинках і дорівнює 0,5 хв.;

$T_{o.k.} = 4...5$  хв - простій на початковій і кінцевій зупинці;

$T_{об}$  - сумарний час руху ЗТ на кожному перегоні, хв.

Якщо беруть до уваги, що задана експлуатаційна швидкість враховує в собі час простою як на проміжних, так і на кінцевих зупинках, то час обороту визначають за наступною формулою:

$$T_{об} = \frac{\sum l_i}{V_e}, \quad (3.4)$$

$\sum l_i$  - сума відстаней кожного перегону, експлуатаційну швидкість беремо з таблиці 4 і вона дорівнює 17 км/год. Тоді:

$$T_{об} = \frac{0,75+0,8+0,5+0,55+0,6+0,6+0,7+0,95+0,8+0,8+0,95+0,95+1,0+1,0+}{18,0} + \frac{0,9+0,9+0,7+0,4}{18,0} = \frac{13,85}{18,0} = 0,7694$$

$$T_{об} = 0,7694 \text{ год} = 46 \text{ хв} .$$

Для характерних періодів доби нормативний час обороту може зменшуватися або збільшуватися в залежності від зміни пасажирообороту, тому:

$$(T_{об} - 2xв) - \text{з } 5.00 \text{ до } 6.00 \text{ і з } 19.00 \text{ до } 1.00 \text{ ч.}; T_{об} = 44 \text{ хв}$$

$$(T_{об}) - \text{з } 6.00 \text{ до } 9.00 \text{ і з } 14.00 \text{ до } 19.00 \text{ ч.}; T_{об} = 46 \text{ хв}$$

$$(T_{об} + 2xв) - \text{з } 9.00 \text{ до } 14.00 \text{ ч. } T_{об} = 48 \text{ хв}$$

Знаючи час обороту можна обчислити кількість ЗТ для кожної години доби:

$$A_{.mp} = \frac{360 \cdot 44 \cdot 1,0}{14 \cdot 60} = 2 \text{ (од.)}$$

Аналогічно підставляючи значення пасажиропотоку на найбільш напруженому перегоні маршруту в годинному інтервалі в прямому та зворотному напрямках та змінюючи значення часу обороту відповідно до періоду доби, матимемо наступну кількість засобів транспорту для кожної години доби.

Таблиця 3.1 - Кількість ЗТ для кожної години доби

	<b>05-06</b>	<b>06-07</b>	<b>07-08</b>	<b>08-09</b>	<b>09-10</b>	<b>10-11</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>	<b>13-14</b>	<b>14-15</b>
$Q_{\max}$	360	760	1600	1420	1020	980	970	960	970	990
$T_{об}$	44	46	46	46	48	48	48	48	48	46
$A_{мп}$	2	5	11	10	7	7	7	7	7	7
	<b>15-16</b>	<b>16-17</b>	<b>17-18</b>	<b>18-19</b>	<b>19-20</b>	<b>20-21</b>	<b>21-22</b>	<b>22-23</b>	<b>23-24</b>	<b>24-01</b>
$Q_{\max}$	1120	1520	1540	990	720	700	650	690	630	610
$T_{об}$	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44
$A_{мп}$	8	10	10	7	5	5	4	4	4	4

Маючи розрахункову кількість ЗТ та час обороту на маршруті, можна обчислити розрахунковий інтервал руху ЗТ на маршруті для кожної години, за формулою:

$$I_p = \frac{T_{об}}{A_p}, \quad (3.5)$$

$$I_p = \frac{44}{2} = 22.$$

Аналогічно обчислюємо інтервали руху для кожної години

Таблиця 3.2 - Інтервали руху для кожної години доби

	<b>05-06</b>	<b>06-07</b>	<b>07-08</b>	<b>08-09</b>	<b>09-10</b>	<b>10-11</b>	<b>11-12</b>	<b>12-13</b>	<b>13-14</b>	<b>14-15</b>
$T_{об}$	44	46	46	46	48	48	48	48	48	46
$A_{мп}$	2	5	11	10	7	7	7	7	7	7
$I_p$	22	9,2	4,18	4,6	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	6,57
	<b>15-16</b>	<b>16-17</b>	<b>17-18</b>	<b>18-19</b>	<b>19-20</b>	<b>20-21</b>	<b>21-22</b>	<b>22-23</b>	<b>23-24</b>	<b>24-01</b>
$T_{об}$	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44
$A_{мп}$	8	10	10	7	5	5	4	4	4	4
$I_p$	5,75	4,6	4,6	6,57	8,8	8,8	11	11	11	11

### 3.2. Розрахунок показників роботи засобів міського пасажирського транспорту (ЗМПТ)

Тепер необхідно визначити показники роботи ЗТ. До основних показників, які необхідно розрахувати відносяться:

- 1) довжина маршруту  $L_m$ , км:

$$L_m = \sum l_i, \quad (3.6)$$

$$L_m = \sum l_i = 0,75 + 0,8 + 0,5 + 0,55 + 0,6 + 0,6 + 0,7 + 0,95 + 0,8 + 0,8 + 0,95 + 0,95 + 1,0 + 1,0 + 0,9 + 0,9 + 0,7 + 0,4 = 13,85(\text{км})$$

де  $\sum l_i$  - сумарна довжина всіх перегонів, що входять до маршруту, км.

- 2) фактичний пасажирооборот на маршруті в годину „пік”, пас.км:

$$P_{\text{фак}} = \sum Q_{ij} \cdot l_{ij}, \quad (3.7)$$

де  $Q_{ij} \cdot l_{ij}$  - пасажирооборот на одному перегоні маршруту в певному напрямі.

$$P_{\text{фак}} = 760 \cdot 0,75 + 1600 \cdot 0,8 + 720 \cdot 0,5 + 1600 \cdot 0,55 + 690 \cdot 0,6 + 1520 \cdot 0,6 + 650 \cdot 0,7 + 1400 \cdot 0,95 + 580 \cdot 0,8 + 1380 \cdot 0,8 + 510 \cdot 0,95 + 1350 \cdot 0,95 + 480 \cdot 1,0 + 1290 \cdot 1,0 + 460 \cdot 0,9 + 920 \cdot 0,9 + 420 \cdot 0,7 + 700 \cdot 0,4 = 13122 \text{ пас.км}$$

- 3) можливий пасажирооборот на маршруті в годину „пік”, пас.км:

$$P_m = 2 \cdot l_m \cdot A_m^{\text{нік}} \cdot q_n, \quad (3.8)$$

$$P_m = 2 \cdot 13,85 \cdot 11 \cdot 114 = 34736 \text{ пас.км.}$$

- 4) динамічний коефіцієнт пасажиромісткості:

$$\gamma_d = \frac{P_{\text{фак}}}{P_m}, \quad (3.9)$$

$$\gamma_d = \frac{13122}{34736} = 0,38$$

Отримані результати заносять в таблицю.

Таблиця 3.3 - Характеристика маршруту

Довжина маршруту, км	Кількість проміжних зупинок	Час обороту, хв	Інтервал руху в години пік, хв	Максимальний пасажиропотік на маршруті	Фактичний пасажиробіг	Можливий пасажиробіг	Динамічний коефіцієнт пасажиромісткості	Модель ЗТ та номінальна пасажиромісткість	Кількість ЗТ в годину пік
13,85	16	46	4	1600	13122	34736	0,38	ГАЗ 2705	11

### 3.3. Розрахунок режимів роботи ЗМПТ

#### 3.3.1. Складання таблиці „максимум”, розрахункової та фактичної кількості ЗМПТ

Знаючи основні характеристики маршруту, рухомого складу та інтервалів руху, необхідно розрахувати режими роботи на маршруті.

Для цього, перш за все, складаємо таблицю „максимум” розрахункової та фактичної кількості ЗТ, а також заносимо інтервали руху ЗТ.

Розрахунки за годинами доби вносять у таблицю „максимум”: у перші два рядки заносять значення пасажиропотоків, у третій рядок – найбільше значення з перших двох рядків, у рядок шостий заносять отримані результати розрахунку кількості ЗТ, в сьомому рядку поміщають розрахункові дані інтервалу руху ЗТ на маршруті для кожної години.

Таблиця 3.4 - Таблиця „максимум”

	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15
А-Б	360	760	1600	1420	1020	980	970	960	970	990
Б-А	280	430	760	810	700	540	600	600	600	620
Розр.	360	760	1600	1420	1020	980	970	960	970	990
$T_{об}$ ,хв	44	46	46	46	48	48	48	48	48	46
$q_n$ ,чол.	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
$A_{mp}$ ,од.	2	5	11	10	7	7	7	7	7	7
$I_p$ ,хв.	22	9,2	4,18	4,6	6,85	6,85	6,85	6,85	6,85	6,57
	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24	24-01
А-Б	1120	1520	1540	990	720	700	650	680	570	560
Б-А	740	800	720	610	630	580	600	690	630	610
Розр.	1120	1520	1540	990	720	700	650	690	630	610
$T_{об}$ ,хв	46	46	46	46	44	44	44	44	44	44
$q_n$ ,чол.	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
$A_{mp}$ ,од.	8	10	10	7	5	5	4	4	4	4
$I_p$ ,хв.	5,75	4,6	4,6	6,57	8,8	8,8	11	11	11	11

3.3.2. Побудова діаграми розподілення ЗТ за годинами доби та визначення ліній „мінімум” та „максимум”

Після складання таблиці „максимум” необхідно побудувати діаграми розподілу ЗТ за годинами доби та визначити лінії „мінімум” та „максимум”.

На підставі даних таблиці характеристики маршруту будуть діаграму розрахункової кількості ЗТ за годинами доби. Для цього по горизонтальній осі відкладають години доби, а по вертикальній – кількість ЗТ. Площа діаграми являє собою транспортну роботу в автобусо-годинах, необхідну для виконання перевезення пасажирів на маршруті.

Проаналізувавши значення інтервалів руху ЗТ з таблиці, з метою перевірки відповідності їх мінімальним значенням за даними завдання, мінімальну кількість ЗТ визначають за формулою:

$$A_{\min} = \frac{T_{об}}{I_{\max}}, \quad (3.10)$$

$$A_{\min} = \frac{46}{15} = 3$$

Отримане значення наносять на діаграму у вигляді горизонтальної лінії, що називається лінією „мінімум”. У випадку, коли контур діаграми знаходиться нижче лінії „мінімум”, площу, що обмежена контуром та лінією, включають в робоче поле діаграми, тим самим збільшують об’єм транспортної роботи, дані клітинки відмічають знаком „+”.

Підприємство не завжди може забезпечити повний випуск ЗТ на маршрути з різних причин, як технічних, так і організаційних. Цю обставину враховують за допомогою коефіцієнту дефіциту, який по умові даний та дорівнює 0,85. Максимальну кількість ЗТ на маршруті визначають за формулою:

$$A_{\max} = A_p \cdot K_{\alpha}, \quad (3.11)$$

$$A_{\max} = 11 \cdot 0,85 = 9$$

Отримане значення наносять на діаграму і проводять горизонтальну лінію, що називається лінією „максимум”. Знаком „–” позначаємо ту кількість ЗТ, яка перевищує допустимі можливості підприємства.



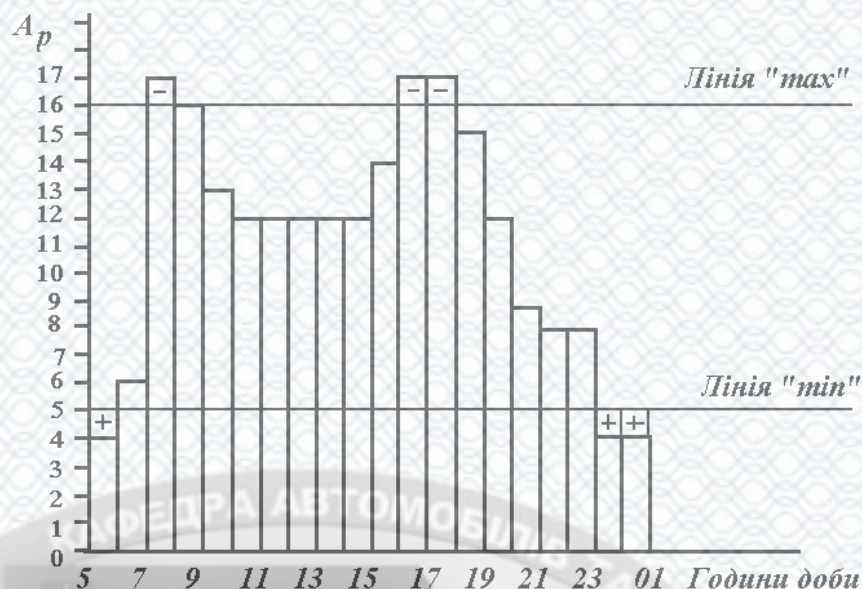


Рисунок 3.1 – Діаграма розподілу автобусів за годинами доби

На діаграмі (рис. 3.2) знизу відтинають кількість автобусів, що працюють у три зміни.

Потім проводять набір обідніх перерв, виходячи з вимог того, що обідня перерва може бути призначена не раніше ніж через дві години і не пізніше ніж через п'ять годин з початку зміни. Для першої зміни кількість автобусів вибирають по першому спаду кількості автобусів зліва на право і знизу вгору. Кількість годин обідніх перерв водіїв набирають залежно від кількості автобусів, що працюють на маршруті протягом усього часу руху. При цьому можна встановити тривалість обідніх перерв за одну годину або півгодини для усіх водіїв або частини водіїв з годинною перервою, а частини – з півгодинною. На вибір того або іншого варіанту впливає характер зміни пасажиропотоку на маршруті.

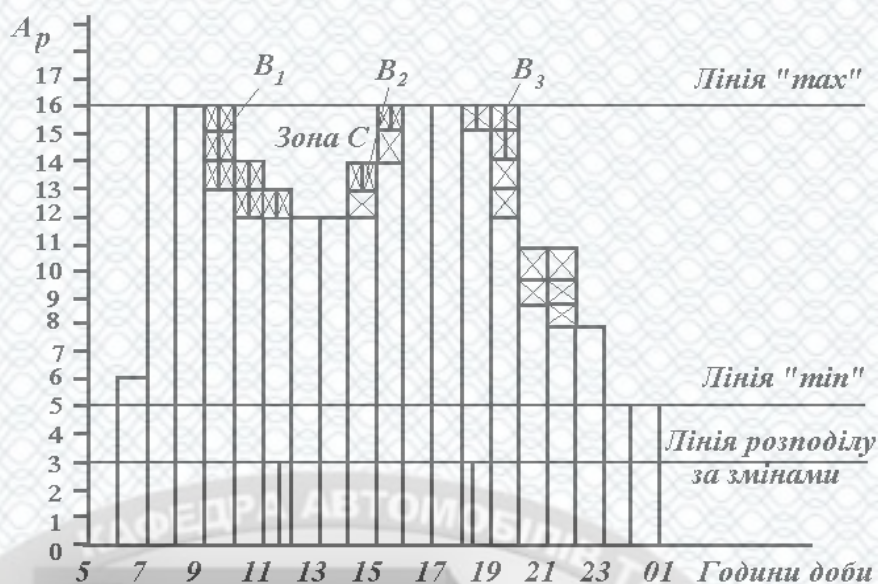


Рисунок 3.2 – Діаграма «максимум»

З побудови даного прикладу маємо, що при існуючому обмеженні за максимальним випуском необхідно мати чотири виходи з перервою в роботі на «міжпіковий» період. Тому перерви для обіду водіїв потрібно враховувати тільки для інших дванадцяти виходів, що при тривалості перерви в роботі кожного водія, дорівнює 0,5 години, потребує включення в графік  $0,5 \times 12 = 6$  годин. У такий спосіб набирають кількість годин обідніх перерв і для другої та третьої змін (див. рис. 3.2).

За допомогою графічних побудов зрівнюють тривалість роботи двозмінних автобусів (рис. 3.3).

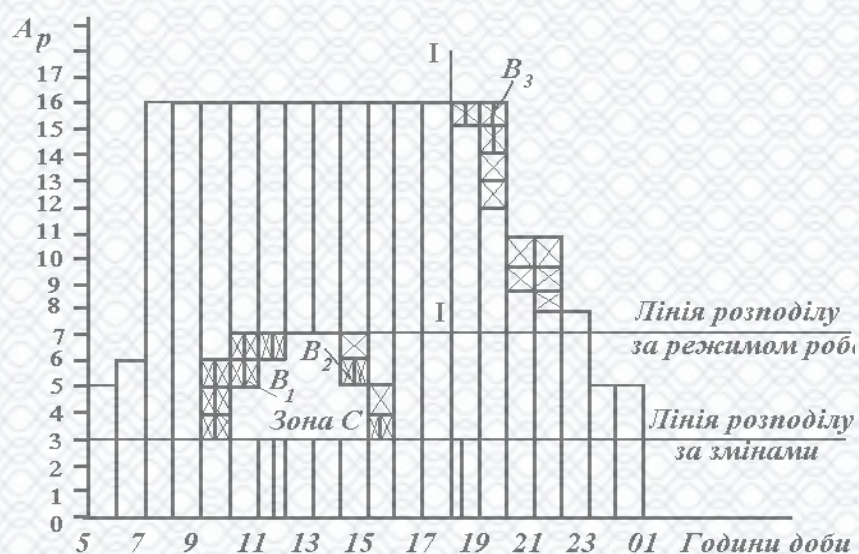


Рисунок 3.3 – Діаграма класифікації автобусів за змінами і режимом роботи

Для цього фігура «Зона С» дзеркально відображається вниз на лінію розподілу за змінами, а якщо її немає – на горизонтальну вісь. Тоді лінія, проведена по верхньому обрізі фігури "Зона С", буде лінією режиму роботи автобусів (рис. 3.3).

Таким чином, автобуси, розташовані нижче лінії режиму, працюють з відстоєм в автопарку, а розташовані вище – постійно працюють на маршруті з обідньою перервою. Щоб зрівняти тривалість роботи двозмінних автобусів, що працюють без відстою, частина діаграми, укладена між лінією розподілу автобусів за режимом роботи і лінією, що фіксує першу після пікову ступінь I-I (див. рис. 3), включаючи і фігуру  $V_3$ , методом дзеркального відображення переміщують великою основою вгору на лінію «максимум» (рис. 3.4).

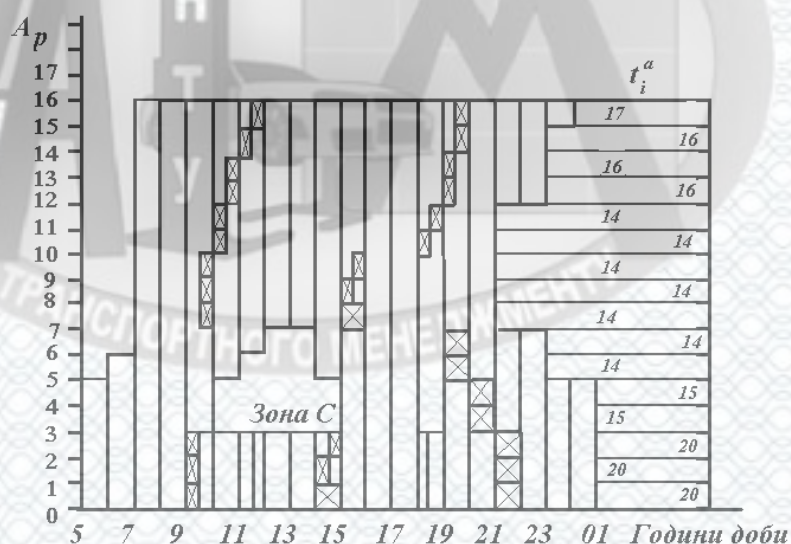


Рисунок 3.4 – Діаграма класифікації автобусів за тривалістю роботи

Потім фігури  $V_1$ ,  $V_2$  і  $V_3$  (рис. 3.3) розформовують відповідно до інтенсивності їх випуску і повернення автобусів до парку.

З першої конфігурації діаграми будують вертикальну таблицю, до якої заносять дані про тривалість роботи на маршруті кожного автобуса.

### 3.4. Диспетчерське керування у ТОВ «Єлисаветградська транспортна компанія»

У червні 1998 року у рамках “Програми муніципального розвитку” підприємство отримало від РТІ 4 комп’ютери.



Рисунок 3.5 - Комп’ютерна база підприємства

Це дало підприємству змогу поставити перед собою три великі мети по автоматизації розрахунків і управління:

1. Введена в експлуатацію автоматизація планування руху пасажирського транспорту підприємства та обліку виконаного руху. Це дозволило поліпшити якість графіків руху тролейбусів, визначити можливості встановлення партнерських стосунків між державним та приватним секторами для надання комунальних послуг та придбання більш ефективних рухомих засобів для задоволення попиту населення у пасажироперевезеннях.

2. Провести стиковку комп’ютера з телемеханічним комплексом у складі диспетчеризації управління тяговими підстанціями. Підписаний договір на розробку програмного забезпечення. Це дасть можливість вивільнити 14 працівників і отримати річний економічний ефект у сумі 7 223, 4 грн.



Рисунок 3.6 - Автоматична диспетчерська система

3. Організувати автоматизацію диспетчеризації управління рухом пасажирського транспорту підприємства за допомогою системи стеження та обробляти інформацію з використанням комп'ютера.

Робота почалась у січні 1999 року.

Представниками РТІ дана “Система” признана однією з оригінальних розробок підприємства, яка рекомендована для впровадження в інших споріднених підприємствах України. З метою розповсюдження даної “Системи” представниками РТІ випущена брошура “Автоматизована система планування та обліку руху пасажирського транспорту”.

З метою спільного пошуку можливостей в управлінні для підвищення продуктивності та ефективності задоволення громадських потреб проведені спільні семінари з питань:

Експлуатація та управління міським транспортом.

Збір оплати та проїзд.

Графік та маршрути руху.

Придбання більш ефективних рухомих засобів  
для задоволення попиту.

5. Визначення можливості встановлення партнерських стосунків між державним та приватним секторами для надання комунальних послуг.

6. Комп'ютеризація систем управління експлуатацією та фінансами.

Були розглянуті нетрадиційні підходи до вирішення проблем на підприємствах транспорту, інформаційні системи фінансового управління та бухгалтерські програми, міжнародна транспортна політика.

В роботі семінарів брали участь наступні спеціалісти підприємства: директор підприємства Тетера А.О., начальник служби рухомого складу Полонець В.І., начальник планово-економічного відділу Коробко Т.М., заступник начальника служби рухомого складу по експлуатації Білоус К.В.

У результаті цих навчань були переглянуті принципи планування руху засобів транспорту на маршрутах та обстеження пасажиропотоку, вдосконалено систему обліку та аналізу, створена можливість спрямувати роботу на зміцнення фінансово-економічного стану підприємства.

Основним напрямком подальшого розвитку діяльності підприємства являється надійне, дешеве і якісне забезпечення пасажироперевезень у місті.

### 3.5. Організація та визначення кількості робочих змін, встановлення годин обідніх перерв

Для визначення кількості робочих змін та встановлення годин обідніх перерв використовуємо графоаналітичний розрахунок, який виконується на сітці діаграми, яка відображає об'єм транспортної роботи на маршруті за годинами доби. При побудові користуємося наступними принципами:

а) не змінюючи сумарної кількості зайнятих клітинок по кожному стовпцю, необхідно досягти максимально можливої кількості зайнятих клітинок по кожній строчці, що відповідає наближенню до тривалості роботи;

б) потрібно намагатися до максимального спрощення отриманих геометричних фігур-фрагментів діаграми, форма яких відображає динаміку випуску, повернення ЗТ з лінії та денних перерв їх роботи.

Ці принципи реалізуються шляхом послідовного переміщення окремих фрагментів діаграми по вертикалі за допомогою методу дзеркального відображення.

Для визначення змінності роботи ЗТ розраховуємо необхідний обсяг роботи ЗТ на маршруті за формулою, маш.-год.:

$$T_m = \Sigma T_{m.p} + t_{(+)} - t_{(-)}, \quad (3.12)$$

де  $T_{m.p}$  – робота ЗТ на маршруті, маш.-год.;

$t_{(+)}$  – додаткові машино-години; скоректовані лінією "мінімум";

$t_{(-)}$  – машино-години, що відтинаються лінією "максимум".

$$T_m = 131 - 5 + 1 = 127$$

Визначивши обсяг роботи ЗТ на маршруті в машино-годинах, переходимо до визначення режимів роботи ЗТ. Розраховуємо загальну кількість автобусо-змін на маршруті:

$$d = \frac{T_m + \Sigma t_0}{6,7}, \quad (3.13)$$

де  $T_m$  - сумарний обсяг роботи ЗТ на маршруті, маш.-год.;

$\Sigma t_0$  - сумарний час нульових рейсів всіх ЗТ, год.;

**6,7** - тривалість робочої зміни (за винятком підготовчо-заключного часу), год.

$$d = \frac{127 + 4,5}{6,7} = 18$$

Сумарний час нульових рейсів всіх ЗТ беремо з умови, помноживши на загальну кількість ЗТ.

Потім визначаємо необхідну змінність роботи ЗТ:

$$\Delta A_m = d - 2A_m, \quad (3.14)$$

де  $\Delta A_m$  - кількість ЗТ, тривалість роботи яких на маршруті відрізняється від двозмінної;

$2A_m$  – подвоєна кількість ЗТ на маршруті в годину "пік".

$$A_m = 18 - 2 \cdot 9 = 0$$

У цьому розрахунку може бути три результати:

$\Delta A_m = 0$  - на маршруті всі ЗТ, що працюють у дві зміни;

$\Delta A_m > 0$  – кількість ЗТ, що працюють у три зміни;

$\Delta A_m < 0$  - кількість ЗТ, що працюють в одну зміну.

В нашому випадку всі автобуси працюють у дві зміни. Тепер проводимо набір обідніх перерв, виходячи з вимог того, що обідня перерва може бути призначена не раніше, ніж через дві години і не пізніше чим через п'ять годин з початку зміни. Для першої зміни кількість ЗТ вибирають по першому спаду кількості ЗТ зліва на право і знизу вгору. Кількість годин обідніх перерв водіїв набирають у залежності від кількості ЗТ, що працюють на маршруті протягом усього часу руху. При цьому можна встановити тривалість обідніх перерв в одну годину або півгодини для усіх водіїв або частини водіїв з годинною перервою, а частини - з півгодинною. На вибір того або іншого варіанта впливає характер зміни пасажиропотоку на маршруті.

З побудови маємо, що перерви для обіду водіїв потрібно враховувати для дев'яти виходів, що при тривалості перерви в роботі кожного водія, рівній 1 годині, потребує включення в графік 9 годин. У такий спосіб набираємо кількість годин обідніх перерв і для другої зміни.

За допомогою графічних побудов зрівнюємо тривалість роботи двозмінних ЗТ.

Для цього фігуру «Зона С» дзеркально відображаємо вниз на лінію розподілу за змінами. Тоді лінія, проведена по верхньому обрізі фігури "Зона С", буде лінією режиму роботи ЗТ.

Таким чином автобуси, розташовані нижче лінії режиму, працюють з відстоєм в автопарку, а розташовані вище - постійно працюють на маршруті з обідньою перервою. Щоб зрівняти тривалість роботи двозмінних ЗТ, що працюють без відстою, частина діаграми, укладена між лінією розподілу ЗТ по



режиму роботи і лінією, що фіксує першу після пікову ступінь I-I, методом дзеркального відображення переміщуємо великою основою вгору на лінію «максимум». Потім фігури B1, B2 розформовуємо відповідно до інтенсивності їх випуску і повернення ЗТ в парк.

З першої конфігурації діаграми будуємо вертикальну таблицю, у яку заносимо дані про тривалість роботи на маршруті кожного автобуса. Таким чином бачимо, що, якщо на першій діаграмі різниця в роботі ЗТ в годинному інтервалі була досить великою, то зараз ми досягли рівності в 4 годин, а це свідчить про значно рівномірнішу роботу ЗТ на лінії.

### 3.6. Розробка маршрутного розкладу руху ЗТ

Маршрутний розклад складаємо у вигляді таблиці на спеціальних бланках. У розклад входять дані про довжину маршруту, час виходу і повернення ЗТ у парк, пункти початку і закінчення руху, довжину нульових рейсів, час відправлення ЗТ з кожного кінцевого пункту, місце і тривалість обіду, зміни бригад, початку і закінчення відстою ЗТ, тривалості роботи і кількості рейсів автобуса; нормативні дані.

В даній роботі вихідні дані:

- графоаналітичний розрахунок;

- початок руху на маршруті в 5.20 з пункту А, закінчення руху в 01.00 у пункті А;

час простою в пункті А - 5 хв.; у пункті Б - 3 хв.;

- обідні перерви бригадам надаються тільки в пункті А тривалістю 1 ч або 30 хв.,

- час рейсу за періодами дня:

5.00 - 6.00 – 44 хв.;

14.00 - 19.00 – 46 хв.;

6.00 - 9.00 – 46 хв.;

19.00 - 1.00 – 44 хв.

9.00 - 14.00 – 48 хв.;

Бланк розкладу заповнюємо зверху вниз, зліва направо і при цьому дотримуємося: за стовпцями - розрахункові інтервали руху, значення яких приймаємо погодинно відповідно до графоаналітичного розрахунку; по рядках - нормативний час рейсу. Інтервали регулюємо тільки за рахунок зміни тривалості простою ЗТ на кінцевих пунктах.

Розклад починаємо складати з заповнення всіх рейсів першого виходу автобуса від початку руху до години «пік», коли повинні працювати всі автобуси.

Потім визначаємо період часу, коли має місце максимальне навантаження ЗТ. Якщо в цьому періоді часу розрахунковий інтервал руху автобуса (у прямому або зворотному напрямку) наданий дробовим числом, то кількість ЗТ, що працюють з одним або з іншим інтервалом, розраховують за формулою:

$$\frac{T_{об}}{A_p} = "a" \text{ та } "в" \text{ у залишку, де } T_{об} - \text{розрахунковий час обороту; } "a" - \text{ціле число від ділення; } "в" - \text{число в залишку. Число в залишку показує кількість ЗТ, що повинні відправлятися з більшим інтервалом, чим число в частці на 1 хвилину.}$$

У такий спосіб визначаємо число ЗТ, що працюють з інтервалом руху, більшим і рівним числу в частці.

Додаючи за стовпцем (починаючи з часу відправлення ЗТ № 1 з пункту, коли всі автобуси вийшли на маршрут) відповідні інтервали, визначаємо відправлення з даного пункту всіх ЗТ.

Додаючи час рейсу по кожному рядку вправо, визначаємо прибуття ЗТ у наступний кінцевий пункт. При зміні тривалості рейсу або кількості працюючих ЗТ розклад розраховуємо з використанням умовних відправлень (час, в який автобус міг би відправитись в черговий рейс, якби не виникло б ніяких змін).

Якщо умовне відправлення не отримає поєднання з дійсним, то час умовного відправлення є часом виводу автобуса з розкладу (обідня перерва, перерва в роботі або закінчення роботи). Якщо дійсний час відправлення не отримає поєднання з умовним, то час дійсного відправлення є часом початку роботи автобуса (вихід на лінію або після перерви).

Починаючи з першої години після «пікового», інтервали руху ЗТ збільшуються за рахунок виводу з руху ЗТ для обідніх перерв та перерв у роботі в кількості, що відповідає діаграмі класифікації ЗТ по тривалості роботи.

Маршрутний розклад закінчуємо такими графами: пункт закінчення роботи; час прибуття в парк; тривалість роботи (перша зміна, друга зміна); тривалість обідньої перерви.

### 3.7. Визначення техніко-експлуатаційних показників маршруту

Значення параметрів для таблиці „Відомість техніко-експлуатаційних показників маршруту” визначаємо за формулами:

1) час оборотного рейсу

$$T_{об} = T_{o.n} + T_{o.k} + T_{об}, \quad (3.15)$$

$$T_{об} = \frac{\sum l_i}{V_e} = \frac{13,85}{18,0} = 0,7694(\text{год})$$

2) експлуатаційна швидкість

$$v_e = \frac{l_m}{T_{об}}, \quad (3.16)$$

$$v_e = \frac{13,85}{0,7694} = 18,0(\text{км/год})$$

3) загальний час в наряді ЗТ  $T_n$ , у тому числі:

а) маршрутний добовий

$$T_M^{сум} = \sum_{i=1}^n t_i^a n_i^a, \quad (3.17)$$

$$T_M^{сум} = 18 \cdot 2 + 16 \cdot 1 + 15 \cdot 1 + 13 \cdot 3 + 14 \cdot 2 = 134(\text{год})$$

де  $t_i^a$  час перебування автобуса  $i - \text{й}$  групи в наряді;

$n_i^a$  - кількість ЗТ  $i - \text{й}$  групи;

місячне

$$T_{мес} = T_{сут} D_k, \quad (3.18)$$

$$T_{мес} = 134 \cdot 30 = 4020(\text{год})$$

де  $D_k$  - кількість календарних днів у місяці (приймаємо 30 днів);

б) нульовий добовий пробіг

$$T_0^{сум} = (A_M^3 + 2A_{мо}^2 + A_{мб}^2)t_0, \quad (3.19)$$

де  $T_0^{сум}$  - сумарний нульовий добовий пробіг, год.;

$A_M^3$  - кількість ЗТ, працюючих у 3 зміни, од.;

$A_{мо}^2$  - кількість працюючих у 2 зміни ЗТ з відстоєм у парку, од.;

$A_{мб}^2$  - кількість працюючих у 2 зміни ЗТ без відстою, од.;

$t_0$  - час нульового пробігу, ч.;

за місяць  $T_0^{мес} = T_0^{сум} D_k$ ;

$$T_0^{сум} = (2 \cdot 2 + 7) \cdot 0,5 = 5,5(\text{год})$$

в) підготовчо-заключний час  $T_{п.з}$ :

добовий

$$T_{п.з}^{сум} = (A_M^3 + A_M^2)t_{п.з}, \quad (3.20)$$

де  $A_M^3$  - кількість працюючих у 3 зміни ЗТ, од.;

$A_M^2$  - кількість працюючих у 2 зміни ЗТ, од.;

$t_{п.з}$  - підготовчо-заключний час одного автобуса, ч.;

$$T_{п.з}^{сум} = 9 \cdot 0,25 = 2,25(\text{год})$$

за місяць

$$T_{п.з}^{мес} = T_{п.з}^{сум} D_k, \quad (3.21)$$

$$T_{п.з}^{мес} = 2,25 \cdot 30 = 67,5(\text{год})$$

4) міжзмінний час відстою  $T_{отс}$ :

добове

$$T_{\text{відст}}^{\text{сум}} = \sum_{i=1}^n A_i^{\text{відст}} t_i^{\text{відст}}, \quad (3.22)$$

де  $A_i^{\text{відст}}$  - кількість ЗТ  $i$ -ої групи (однакового часу) відстою;  $t_i^{\text{відст}}$  - час відстою групи ЗТ, год.;

$$T_{\text{відст}}^{\text{сум}} = 4 + 3 = 7(\text{год})$$

за місяць

$$T_{\text{відст}}^{\text{мес}} = T_{\text{відст}}^{\text{сум}} D_k, \quad (3.23)$$

$$T_{\text{відст}}^{\text{мес}} = 7 \cdot 30 = 210(\text{год})$$

5) загальний пробіг  $L_{\text{заг}}$ , у тому числі:

а) на маршруті

$$L_M = \sum_{i=1}^n l_i^{\text{неп}}, \quad (3.24)$$

$$L_M = \sum l_i = 0,75 + 0,8 + 0,5 + 0,55 + 0,6 + 0,6 + 0,7 + 0,95 + 0,8 + 0,8 + 0,95 + 0,95 + 1,0 + 1,0 + 0,9 + 0,9 + 0,7 + 0,4 = 13,85(\text{км})$$

добовий

$$L_M^{\text{сум}} = v_9 T_M, \quad (3.25)$$

$$L_M^{\text{сум}} = 18,0 \cdot 134 = 2412(\text{км});$$

місячний

$$L_M^{\text{мес}} = L_M^{\text{сум}} D_k, \quad (3.26)$$

$$L_M^{\text{мес}} = 2412 \cdot 30 = 72360(\text{км})$$

б) нульовий пробіг  $L_0$ , км/год;

добовий

$$L_0^{\text{сум}} = v_T T_0, \quad (3.27)$$

$$L_0^{\text{сум}} = 80 \cdot 0,7694 = 61,5(\text{км})$$

місячний

$$L_0^{мес} = L_0^{сум} D_k, \quad (3.28)$$

$$L_0^{мес} = 61,5 \cdot 30 = 1845 (\text{км})$$

в) загальний пробіг

$$L_{общ}^{мес} = L_M^{мес} + L_0^{мес}, \quad (3.29)$$

$$L_{общ}^{мес} = 72360 + 1845 = 74205 (\text{км})$$

б) коефіцієнт використання пробігу

$$\beta_{мес} = \frac{L_M}{L_{общ}}, \quad (3.30)$$

$$\beta_{мес} = \frac{72360}{74205} = 0,98$$

7) кількість рейсів ЗТ:

$$z_p = \frac{2T_M}{T_{об}}, \quad (3.31)$$

$$z_p^{сум} = \frac{2T_M^{сум}}{T_{об}}, \quad (3.32)$$

$$z_p^{сум} = \frac{2 \cdot 134}{0,7694} = 348 \text{ рейса}$$

$$z_p^{мес} = z_p^{сум} D_k, \quad (3.33)$$

$$z_p^{мес} = 348 \cdot 30 = 10440 \text{ рейсів}$$

8) пасажирообіг  $P$ , пас.-км:

Добовий

$$P^{сум} = q_n \gamma L_{сум} \beta, \quad (3.34)$$

де  $q_n$  – номінальна пасажиромісткість автобуса, пасажирів;

$\gamma$  – коефіцієнт наповнення автобуса;

$L_{сум}$  – добовий пробіг автобуса, км;

$$P^{сум} = 114 \cdot 0,33 \cdot 2412 \cdot 0,98 = 88925 (\text{пас.км})$$

місячний

$$P^{мес} = q_n \gamma L_{сут} \beta \alpha D_k, \quad (3.35)$$

$\alpha$  - коефіцієнт випуску автобуса;

$$P^{мес} = 114 \cdot 0,33 \cdot 2412 \cdot 0,98 \cdot 30 = 2667740(\text{пас.км})$$

9) обсяг перевезень пасажирів  $Q$  :

добовий

$$Q_{сут} = \frac{q_n \gamma_c L_{сут} \beta}{l_n}, \quad (3.36)$$

де  $l_n$  - середня відстань поїздки пасажирів;

$$Q_{сут} = \frac{114 \cdot 0,33 \cdot 2412 \cdot 0,98}{6,0} = 14821(\text{пас})$$

місячний

$$Q_{мес} = \frac{q_n \gamma_c L_{сут} \beta D_k \alpha}{l_n}, \quad (3.37)$$

$$Q_{мес} = \frac{114 \cdot 0,33 \cdot 2412 \cdot 0,98 \cdot 30 \cdot 0,92}{6,0} = 409054(\text{пас})$$

10) робота одного ЗТ:

$$а) \quad P = \frac{P_{обц}}{A_M}, \quad (3.38)$$

$$P_1^{сут} = \frac{P_{сут}}{A_M}, \quad (3.39)$$

$$P_1^{сут} = \frac{88925}{9} = 9881(\text{пас.км})$$

$$P_1^{мес} = \frac{P_{мес}}{A_M}, \quad (3.40)$$

$$P_1^{мес} = \frac{2667740}{9} = 296416(\text{пас.км})$$

$$б) \quad Q = \frac{Q_{обц}}{A_M},$$

(3.41)

$$Q_1^{сут} = \frac{Q_{сут}}{A_M}, \quad (3.42)$$

$$Q_1^{сут} = 14821/9 = 1647(\text{пас})$$

$$Q_1^{мес} = \frac{Q_{мес}}{A_M}, \quad (3.43)$$

$$Q_1^{мес} = 409054/9 = 45450(\text{пас})$$

Таблиця 3.5 - Техніко-експлуатаційні показники маршруту №8

№ пор.	Показники	Одиниця	Значення показників		
			Загальне	Добове	Місячне
1	2	3	4	5	6
1	Довжина маршруту	км	13,85	-	-
2	Час оборотного рейса	ч	0,7694	-	-
3	Експлуатаційна швидкість	км./ч	18,0	-	-
4	Загальний час наряду ЗТ У тому числі маршрутний: нульовий пробіг підготовчо-заклучний	ч	-	134	4020
				5,5	165
				2,25	67,5
5	Міжзмінний час відстою	ч	-	7	210
6	Загальний пробіг У тому числі: на маршруті нульовий пробіг	км	74205	2412	72360
				61,5	1845
7	Коефіцієнт використання пробігу	-	0,98	-	-
8	Число рейсів ЗТ	-	-	348	10440
9	Марка і пасажировмісність автобуса	-	ГАЗ 2705	-	-
10	Пасажирообіг	пас.-км	-	88925	2667740
11	Середня відстань поїздки пасажирів	км	6,0	-	-
12	Обсяг перевезень пасажирів	пасажир.	-	14821	409054
13	Робота на 1 засіб транспорту	пас./пас.км	-	1647	45450
				9881	26416





## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗРОБОК

#### 4.1. Розрахунок необхідної кількості водіїв засобів транспорту

Потрібну кількість водіїв для маршруту розраховуємо за формулою:

$$B = \frac{MЧ}{167}, \quad (4.1)$$

$$MЧ = 30N(\sum T_m + \sum t_0 + \sum t_{n.з}). \quad (4.2)$$

де  $MЧ$  – час роботи водіїв бригади на маршруті за місяць;  
 167 – середній розрахунковий місячний фонд робочого часу, год;  
 $N$  – кількість автобусів у погодинній групі ;  
 $\sum T_m$  – час роботи водіїв безпосередньо на маршруті;  
 $\sum t_0$  – сума часу нульових пробігів;  
 $\sum t_{n.з}$  – сума підготовчо-заключного часу (0,3 год.)

Використовуючи дані про тривалість перебування автобусів на маршруті, отримані в результаті графічних побудов, визначаємо кількість водіїв для кожної погодинної групи автобусів.

$$MЧ^{13} = 30 \cdot 3(13 + 3 + 0,3) = 1467 \text{ год};$$

$$MЧ^{14} = 30 \cdot 2(14 + 2 + 0,3) = 978 \text{ год};$$

$$MЧ^{15} = 30 \cdot 1(15 + 1 + 0,3) = 429 \text{ год};$$

$$MЧ^{16} = 30 \cdot 1(16 + 1 + 0,3) = 519 \text{ год};$$

$$MЧ^{18} = 30 \cdot 2(18 + 2 + 0,3) = 1218 \text{ год};$$

$$B^{13} = \frac{1467}{167} = 8,78;$$

$$B^{14} = \frac{978}{167} = 5,86;$$

$$B^{15} = \frac{429}{167} = 2,58;$$

$$B^{16} = \frac{519}{167} = 2,99;$$

$$B^{18} = \frac{1218}{167} = 6,86;$$

Форму організації праці автобусних бригад виберемо пізніше на підставі обчислення значень  $MЧ$  і  $B$ . Потім визначаємо кількість водіїв, необхідну для роботи одного автобуса даної погодинної групи автобусів:

$$B_a = \frac{B}{N}, \quad (4.3)$$

$$B_a^{13} = \frac{8,47}{3} = 2,82;$$

$$B_a^{14} = \frac{5,65}{2} = 2,83;$$

$$B_a^{15} = \frac{2,48}{1} = 2,58;$$

$$B_a^{16} = \frac{2,99}{1} = 2,99;$$

$$B_a^{18} = \frac{7,04}{2} = 3,43.$$

#### 4.2. Розрахунок графіку роботи водіїв

Обчисливши необхідну кількість водіїв для роботи на одному автобусі, вибираємо форму організації праці автобусних бригад. Існують наступні форми організації праці автобусних бригад: строєна, двохсполовинна, здвоєна, спарена, полуторна і одиночна. Так як у нас на одному автобусі працюють три водії, нам підходить більше строєна форма організації праці. Вона характеризується тим, що на одному автобусі працює три водії. Щодня на автобусі працюють два водії. Після двох днів роботи кожному водію надається вихідний день. При такій

організації роботи кожен водій працює 20 днів в місяць і 10 днів відпочиває. При 7-годинному робочому дні місячний баланс робочого часу водіїв лежить в межах від 155 до 185 годин. Також при розрахунках необхідно мати на увазі затрати підготовчо-заключного часу на одну зміну.

Графік роботи водіїв складаємо у табличній формі і складаємо типовий графік роботи водіїв при двозмінній роботі засобів транспорту.

Таблиця 4.1 - Графік роботи водіїв

Водій	Числа місяця															6
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Перший	1	1	В	1	1	В	1	1	В	1	1	В	1	1	В	
Другий	2	В	2	2	В	2	2	В	2	2	В	2	2	В	2	
Третій	В	3	3	В	3	3	В	3	3	В	3	3	В	3	3	
Водій	Числа місяця															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Перший	1	В	1	1	В	1	1	В	1	1	В	1	1	В	1	
Другий	В	2	2	В	2	2	В	2	2	В	2	2	В	2	2	
Третій	3	3	В	3	3	В	3	3	В	3	3	В	3	3	В	

Після визначення форм організації праці водіїв рахуємо кількість машино-годин роботи автобусних бригад і переробок та аналізуємо причини, які призвели до переробки, а також визначаємо суму годин переробки по всьому маршруту і по кожному автобусу. Водієві протягом року дозволяється переробка в розмірі 120 год.

#### **Роботи понаднормові.**

За кожною погодинною групою автобусів кількість перероблених годин визначаємо за формулою:

$$MЧ_{пер} = \frac{MЧ - D_k B_a}{N}, \quad (4.4)$$

де  $MЧ_{пер}$  і  $MЧ$  - відповідно перероблені і плановані машино-години автобусів однієї тимчасової групи;

$D_k$  - кількість календарних днів у місяці;

$B_a$  - кількість водіїв на одному автобусі;

$N$  - кількість автобусів у погодинній групі.

$$MЧ_{пер}^{13} = \frac{1467 - 30 \cdot 2,82}{3} = 460,8 \text{ год};$$

$$MЧ_{пер}^{14} = \frac{978 - 30 \cdot 2,83}{2} = 446,6 \text{ год};$$

$$MЧ_{пер}^{15} = \frac{429 - 30 \cdot 2,48}{1} = 354,6 \text{ год};$$

$$MЧ_{пер}^{16} = \frac{519 - 30 \cdot 2,99}{1} = 429,3 \text{ год};$$

$$MЧ_{пер}^{18} = \frac{1218 - 30 \cdot 3,43}{2} = 557,6 \text{ год}.$$

#### 4.3. Розрахунок матеріало-технічних витрат на перевезення пасажирів

Постачання матеріалів і запчастин менеджерами матеріально-технічного відділу є основним завданням в забезпеченні потрібною кількістю експлуатаційних матеріалів для ремонту рухомого складу і безперебійного виконання плану перевезень пасажирів.

Для визначення витрати палива необхідно врахувати надбавки і знижки в залежності від конкретних умов експлуатації рухомого складу.

При визначенні потреби підприємства в запасних частинах і матеріалах для ТР враховуються норми витрати в залежності від пробігу з початку експлуатації.

Визначаємо річну витрату обтирального матеріалу на весь парк автомобілів.  
 Норма витрати на один ЗТ ( $a_1=14 - 20$  кг) в рік.

$$P_{o.m} = a_1 \cdot A, \quad (4.5)$$

$$P_{o.m} = 20 \cdot 70 = 1400 \text{ кг.}$$

Визначимо річну вартість обтиральних матеріалів:

$$S_{o.m} = C_{o.m} \cdot P_{o.m}, \quad (4.6)$$

де  $C_{o.m}$  – вартість обтиральних матеріалів ( $C_{o.m} = 4$  грн/кг.).

$$S_{o.m} = 4 \cdot 1400 = 5600 \text{ грн.}$$

Визначаємо річну потребу в автомобільних шинах:

$$A_{ш} = L_{общ} \cdot P_{шин} / L_{норм}, \quad (4.7)$$

де  $P_{шин}$  – кількість шин на автомобілі;

$L_{норм}$  – для автомобілів Газель ( $L_{норм} = 45$  тис. км)

$$A_{ш} = 5851440 \cdot 4 / 45000 = 520,1 \approx 520$$

Визначаємо вартість нових шин:

$$S_{н.ш} = C_{ш} \cdot A_{ш} \cdot 0,5, \quad (4.8)$$

де  $A_{ш} = 50\%$  від загальної кількості шин;

$C_{ш}$  – ціна однієї шини ( $C_{ш} = 200$  грн.).

$$S_{н.ш} = 200 \cdot 260 \cdot 0,5 = 2600 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрати на придбання запасних частин на 1000 км пробігу:

$$S_{з.ч} = L_{общ} \cdot H / 1000, \quad (4.9)$$

де  $H$  – норма витрат на запчастини ( $H = C_{a/m} \cdot 13\%$ ) [ ]

$$S_{з.ч} = 5851440 \cdot 5850 / 1000 = 34230,9 \text{ грн.}$$

Визначаємо річні витрати на матеріали, що використовуються при ТО і Р

$$TO-S_{M.T.O.} = H_{M.T.O.} \cdot L_{общ} / 1000, \quad (4.10)$$

де  $H_{M.T.O.}$  – норма витрат матеріалу на ТО ( $H_{M.T.O.} = 2,44$  грн.)

$$TO-S_{M.T.O.} = 2,44 \cdot 5851440 / 1000 = 14277,5 \text{ грн.}$$

$$TP-S_{M.T.P.} = H_{M.T.P.} \cdot L_{общ} / 1000, \quad (4.11)$$

де  $H_{M.T.P.}$  – норма матеріалу на ТР ( $H_{M.T.P.} = 3,16$  грн.)

$$TP-S_{M.T.P.} = 3,16 \cdot 5851440 / 1000 = 18490,5 \text{ грн.}$$

Річні витрати на експлуатаційні матеріали:

$$S_{э.м} = H_{э.м} \cdot A, \quad (4.12)$$

де  $H_{э.м}$  – 250 грн. в рік на один автомобіль за даними бази практики:

$$S_{э.м} = 250 \cdot 70 = 17500 \text{ грн.}$$

Визначаємо витрату пального на 1 км пробігу ЗТ [ ]:

$$C_T = (H_{км} + H_{п/км} \cdot n_e) \cdot 1,05 / 100, \quad (4.13)$$

де  $H_{км}$  – норма витрати на 100 км пробігу ( $H_{км} = 9 \text{ л.}, H_{км} = 15 \text{ л.}$ ).

$H_{п/км.}$  – додаткова норма на кожну їздку ( $H_{п/км.} = 0,3 \text{ л.}$ )

$$C_T = (15 + 0,3 \cdot 2) \cdot 1,05 / 100 = 0,163$$

Визначимо загальну витрату палива протягом року:

$$C_{T.общ.г} = C_T \cdot L_{общ}, \quad (4.14)$$

$$C_{т.общ.г.} = 0,163 \cdot 5851440 = 953784,7$$

Визначаємо вартість палива в рік:

$$S_{т} = C_{т.общ.г.} \cdot Ц_{т}, \quad (4.15)$$

де  $Ц_{т}$  – ціна 1л палива ( $Ц_{т} = 6$  грн.)

$$S_{т} = 953784,7 \cdot 6 = 5722708,2 \text{ грн.}$$

Потреба в мастильних матеріалах:

а) Моторна олива;

$$C_{мм} = (a_1 \cdot C_{т.общ.г.} / 100) \cdot Ц_{м}, \quad (4.16)$$

де  $a_1$  – норма витрати оливи ( $a_1 = 3,5$  л.)

$Ц_{м}$  – вартість 1л оливи ( $Ц_{м} = 10$  грн.).

$$C_{мм} = (3,5 \cdot 953784,7 / 100) \cdot 10 = 333824,6 \text{ грн.}$$

б) Трансмісійна олива;

$$C_{тр.м} = (a_2 \cdot C_{т.общ.г.} / 100) \cdot K_o \cdot Ц_{тр}, \quad (4.17)$$

де  $a_2$  – норма витрати оливи ( $a_2 = 0,8$ )

$K_o$  – коефіцієнт переходу з об'ємної величини до вагової ( $K_o = 0,9$ )

$Ц_{тр}$  – вартість трансмісійної оливи ( $Ц_{тр} = 10$  грн.)

$$C_{тр.м} = (0,8 \cdot 953784,7 / 100) \cdot 0,9 \cdot 10 = 68672,5 \text{ грн.}$$

в) Консистентна олива

$$C_{к.см.} = (a_3 \cdot C_{т.общ.г.} / 100) \cdot Ц_{с}, \quad (4.18)$$

де  $a_3$  – норма витрати оливи ( $a_3 = 0,5$  л.)

$Ц_{с}$  – ціна консистентної оливи ( $Ц_{с} = 30$  грн.)

$$C_{к.см.} = (0,5 \cdot 953784,7 / 100) \cdot 30 = 143067,7 \text{ грн.}$$



Визначаємо витрату керосину на всі види ремонту:

$$C_{\text{кер}} = (a_4 \cdot C_{\text{т.общ.г}} / 100) K_0 \cdot Ц_{\text{к}}, \quad (4.19)$$

де  $a_4$  – норма витрати керосину від загальної витрати палива по вазі ( $a_4 = 0,5\%$ );

$Ц_{\text{к}}$  – вартість 1л керосину

$$C_{\text{кер}} = (0,5 \cdot 953784,7 / 100) 0,9 \cdot 10 = 42920,3 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.2 – Матеріальні технічні витрати

№	Найменування показників	Показники в тис.грн.
1	Витрати на придбання матеріалів в тому числі: паливо моторна олива трансмійна олива консистентна олива керосин обтирочні матеріали	9120,2 532 109,4 228 68,4 10,8
2	Вартість автомобільних шин	51,7
3	Витрати на запасні частини	56765
4	Витрати на експлуатаційні матеріали	33,7
5	Витрати на технічне обслуговування	28,3
6	Витрати на ремонт	36,7

#### 4.4. Розрахунок капітальних вкладень в АТП і нормуємі оборотні засоби (НОЗ)

Для виконання виробничої програми по перевезенню пасажирів підприємство окрім рухомого складу повинно мати особисті або орендовані приміщення, споруди і обладнання.

В розрахунках передбачаємо оренду виробничих, адміністративних і складських приміщень. Вартість 1м<sup>2</sup> оренди в рік:

- виробничих приміщень - 128,8 грн. (190м<sup>2</sup>);
- адміністративні приміщення – 216 грн. (45м<sup>2</sup>);

- складські приміщення – 108 грн. (30м<sup>2</sup>);
- плата за землю – 2 грн.

Визначимо вартість орендованих приміщень в рік:

$$S_{\text{пр.п}} = C_{\text{пр.п}} \cdot N_{\text{пр.п}}, \quad (4.20)$$

де  $C_{\text{пр.п}}$  – ціна 1м<sup>2</sup>;

$N_{\text{пр.п}}$  – площа виробничих приміщень;

$$S_{\text{пр.п}} = 128,8 \cdot 190 = 24472 \text{ грн.}$$

Вартість адміністративних приміщень:

$$S_{\text{ад.п}} = C_{\text{ад.п}} \cdot N_{\text{ад.п}}, \quad (4.21)$$

де  $C_{\text{ад.п}}$  – ціна 1м<sup>2</sup>;

$N_{\text{ад.п}}$  – площа адміністративних приміщень

$$S_{\text{ад.п}} = 216 \cdot 45 = 9720 \text{ грн.}$$

Вартість складських приміщень:

$$S_{\text{ск.п}} = C_{\text{ск.п}} \cdot N_{\text{ск.п}}, \quad (4.22)$$

де  $C_{\text{ск.п}}$  – ціна 1м<sup>2</sup>;

$N_{\text{ск.п}}$  – площа складських приміщень

$$S_{\text{ск.п}} = 108 \cdot 30 = 3240 \text{ грн.}$$

Визначимо плату за землю:

$$S_{\text{зем}} = (N_{\text{пр}} + N_{\text{ад}} + N_{\text{ск}}) \cdot C_{\text{зем}}, \quad (4.23)$$

$$S_{\text{зем}} = (190 + 54 + 30) \cdot 2 = 530 \text{ грн.}$$

Визначимо вартість спецодягу ремонтників:

$$S_{\text{сп.о}} = 160 \cdot N_{\text{р}}, \quad (4.24)$$

де 160 – норматив в гривнях в рік;

$$S_{\text{сп.о}} = 160 \cdot 13 = 2080 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість малоцінних і швидкозношуваних предметів (МШП)

$$S_{\text{мбп}} = 1200 \cdot A, \quad (4.25)$$

де 1200 – норма витрати суми МШП на 1 автомобіль за базою практики;

$$S_{\text{мбп}} = 1200 \cdot 135 = 162000 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість іншого господарського палива за даними бази практики:

$$S_{\text{х.т.}} = 900 \cdot A, \quad (4.26)$$

де  $\Sigma 900 \text{ м}^2$  – сума витрат господарського палива на 1 автомобіль за даними бази практики:

$$S_{\text{х.т.}} = 900 \cdot 135 = 121500 \text{ грн.}$$

Визначимо вартість інших матеріалів:

$$S_{\text{пр.м}} = 300 \cdot A, \quad (4.27)$$

де 300 – норма витрат інших матеріалів на 1 автомобіль;

$$S_{\text{пр.м}} = 300 \cdot 135 = 40500 \text{ грн.}$$

Визначаємо вартість основних виробничих фондів:

$$S_{\text{опф}} = C_a \cdot A, \quad (4.28)$$

$$S_{\text{опф}} = 45000 \cdot 70 = 3150000 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.3 – Відомість сировини і матеріалів нормованих оборотних засобів АТП

№	Найменування показників	Кількість	Всього витрат в тис.грн.
1	Паливо	1520033,3	9120,2
2	Моторна олива	53200	532
3	Трансмісійна олива	10940	109,4
4	Консистентна олива	7600	288
5	Керосин	6840	68,4
6	Обтиральний матеріал	2700	10,8
7	Запасні частини		56765
8	МБШ		162
9	Господарське паливо		121,5
10	Спецодяг		208
11	Матеріали: на технічне обслуговування на поточний ремонт на експлуатаційні матеріали на інші матеріали		28,3 36,7 33,7 40,5
Всього нормованих оборотних засобів			67258,6

#### 4.5. Амортизаційні відрахування

Сума амортизаційних відрахувань, що витрачаються на капітальний ремонт або відновлення первинної вартості рухомого складу, устаткування будівель і споруд розраховується по затверджених нормах.

Розраховуємо вартість відрахувань на відновлення рухомого складу з об'ємом двигуна 2,2 – 2,9 л. норма рівна 12,9% від вартості автомобіля за даними бази практики.

$$S_a = Ц_a \cdot H_a / 100 \cdot A, \quad (4.29)$$

$$S_a = 45000 \cdot 12,9 \cdot 70 / 100 = 406350 \text{ грн.}$$

Визначаємо амортизаційні відрахування на капітальний ремонт

$$S_{a.k} = C_a \cdot N_{k.p} \cdot L_{обш} / 1000 \cdot 100, \quad (4.30)$$

де  $N_{k.p}$  – норма амортизації на капітальний ремонт ( $N_{k.p} = 0,36\%$ ) за даними бази практики.

$$S_{a.k} = 45000 \cdot 0,36 \cdot 5851440 / 1000 \cdot 100 = 947933,28 \text{ грн.}$$

Таблиця 4.4 – Амортизація рухомого складу АТП

№	Найменування показників	Одиниці виміру	Марка ГАЗ2705
1	Вартість автомобіля	тис. грн.	45
2	Норма амортизації: на реновацию	%	12,9
	на капітальний ремонт	%	0,36
3	Сума амортизації: на реновацию	тис. грн.	406,4
	на капітальний ремонт	тис. грн.	947,9
Всього амортизації			1399,3

4.6. Собівартість пасажирських перевезень, доходи, прибуток і рентабельність

Собівартість - найважливіший економічний показник роботи підприємства, залежить від умов праці, ступеню технічної озброєності, рівня продуктивності праці, рівня матеріально-технічного постачання, використання основних і оборотних фондів і інших найважливіших факторів. Для розрахунку калькуляції собівартості застосовуємо систему “директ-костінг”.

Доходи підприємства – це грошові кошти, одержувані від всіх видів транспортних послуг. Прибуток підприємства – це кінцевий фінансовий результат роботи підприємства і його підприємницької діяльності. Рентабельність – це прибутковість підприємства, показник його економічної ефективності.

Таблиця 4.5 – Кошторисна калькуляція собівартості по системі “директ – костінг”.

№	Статті собівартості	Сума, тис.грн.
1	2	3
1	Постійні величини: амортизація на реновацію амортизація на капітальний ремонт вартість основних виробничих фондів	3439,7 657,9 1571,9 5100
2	Змінні величини	67258,6
3	Косвенні витрати: аренда виробничих приміщень аренда адміністративних приміщень аренда складських приміщень плата за землю	24,5 9,7 3,2 0,5
Всього витрат за змінною калькуляцією		78251,8

Визначимо суму прибутку:

$$\Sigma D = W_{\text{анг}} \cdot \eta, \quad (4.31)$$

де  $\eta$  – тариф перевезення пасажирів ( $\eta=2$  грн);

$$\Sigma D = 34885,12 \cdot 2 = 69770,2$$

Визначимо прибуток підприємства

$$\Pi = \Sigma D - \Sigma S - \ddot{O}, \quad (4.32)$$

де  $\Sigma S$  – сума витрат за сметною калькуляцією ( $\Sigma S=78251,8$ );

$\ddot{O}$  – відрахування на будівництво доріг визначається по нормативу

$$(\ddot{O}) = 1395,4$$

$$\Pi = 69770,2 - 78251,8 - 1395,4 = 9877$$

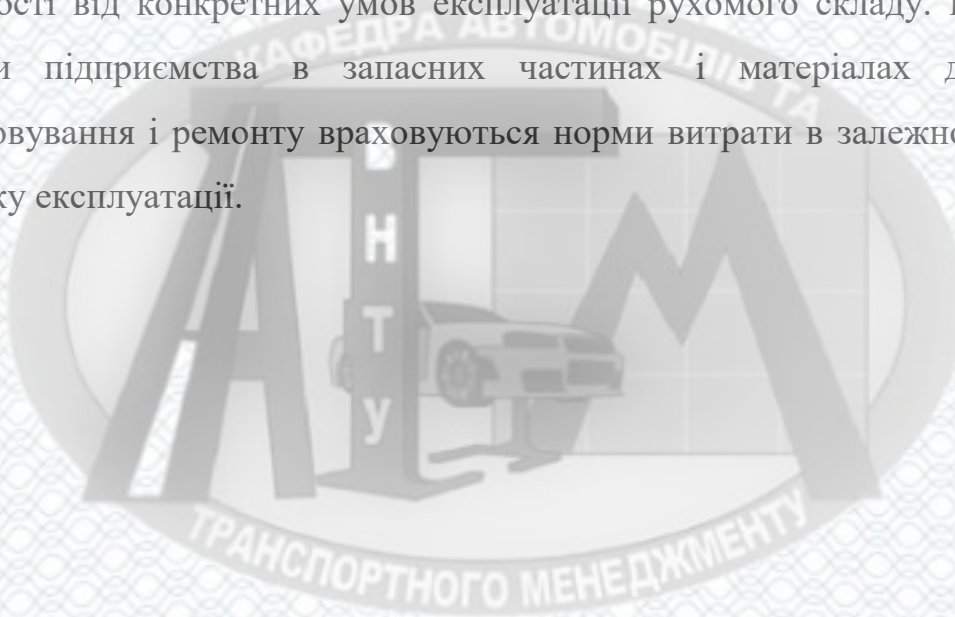
Визначаємо загальну рентабельність:

$$P_{\text{общ}} = \Pi \cdot 100 / (S_{\text{опф}} + \text{НОС}), \quad (4.33)$$

$$P_{\text{общ}} = 9877 \cdot 100 / (5100 + 67258,6) = 13,7$$

Постачання матеріалів і запчастин менеджерами матеріально-технічного постачання є основним завданням в забезпеченні потрібною кількістю експлуатаційних матеріалів для ремонту рухомого складу і безперебійного виконання плану перевезень пасажирів.

Для визначення витрати палива необхідно врахувати надбавки і знижки в залежності від конкретних умов експлуатації рухомого складу. При визначенні потреби підприємства в запасних частинах і матеріалах для технічного обслуговування і ремонту враховуються норми витрати в залежності від пробігу спочатку експлуатації.



## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 5.1. Аналіз умов праці

Аналізуються умови праці в офісі товариства з обмеженою відповідальністю "Єлисаветградська транспортна компанія" міста Кропивницький.

Приміщення головного, допоміжного і підсобного призначення повинні забезпечувати найбільш раціональне проведення роботи, сприятливу виробничу обстановку і пожежну безпеку.

При внутрішньому плануванні приміщення повинні бути передбачені достатня ширина і число проходів, сходів, дверей із метою можливого усунення зустрічних людських потоків у періоди початку і закінчення змін, а також у випадку аварійних ситуацій.

Обсяг виробничих приміщень повинен бути таким, щоб на кожного працюючого припадало не менше 4,5 м<sup>2</sup> площі, 15м<sup>3</sup> об'єму, висота виробничого приміщення повинна бути не менше 3,2 м.

При роботі виникає ряд фізичних, хімічних, психофізіологічних небезпечних та шкідливих виробничих факторів.

Підвищена напруга в електричній мережі, замикання якої може відбутись через тіло людини.

Підвищена загазованість і запиленість повітря.

Відсутність або недостатня освітленість природним світлом.

Недостатня освітленість від світильників штучного освітлення.

Підвищена або знижена температура повітря

Підвищена або знижена відносна вологість повітря.

Підвищена або знижена швидкість руху повітря.

Фізичні статичні навантаження.

Монотонність праці.



## 5.2. Виробнича санітарія

### Повітря робочої зони

Показниками, які характеризують мікроклімат, являються: температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря, інтенсивність теплового опромінювання. Температура повітря, відносна вологість повітря, швидкість руху повітря може бути підвищеною і пониженою. Причиною цього можуть бути несприятливі погодні умови, недостатнє опалення в холодний період року, протяги.

Категорія робіт по важкості - I б. Це легкі роботи з витратами енергії 100 Вт. Робота працюючих на дільниці пов'язана з ходьбою, переміщенням і переноскою важкостей до 10 кг і супроводжується малим фізичним навантаженням. Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні приведені в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 Оптимальні і допустимі норми температури, відносної вологості і швидкості руху повітря в робочій зоні

Період року	Категорія робіт	Температура, °С				Відносна вологість, %		Швидкість руху, м/с		
		Оптимальна	Допустима		Оптимальна	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних, не більше	Оптимальна, не більше	Допустима на робочих місцях постійних і непостійних		
			На робочих місцях							
			Постійних	Непостійних						
Холодний	Середньої важкості Iб	17-19	21	23	15	13	40-60	75	0,2	Не більше 0,4
Теплий	Середньої важкості Iб	20-22	21	29	16	15	40-60	55(при 28°C) 60(при 27°C) 65(при 26°C) 70(при 25°C) 75(при 24°C) і нижче	0,3	0,2-0,5

У приміщенні необхідно підтримувати оптимальні величини показників мікроклімату.

Контроль вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони проводиться на найбільш характерних робочих місцях. При однаковому обладнанні, або при виконанні однакових операцій контроль проводиться вибірково на окремих робочих місцях, розташованих в центрі і по периферії приміщення.

Вентиляція влаштовується, щоб створити належні санітарно-гігієнічні умови для робітників у зоні їх перебування. Повітря має бути чисте, потрібної температури й вологості.

Для забезпечення чистоти повітря і нормалізації параметрів мікроклімату в приміщеннях крім місцевих пристроїв, повинна бути передбачена приточно-витяжна загально-обмінна система вентиляції. Вона подає повітря в верхню зону приміщення.

### 5.3. Освітлення

Застосовують природне і штучне освітлення. Недостатня освітленість приводить до втоми, підвищенню травматизму. Природне освітлення характеризується коефіцієнтом природної освітленості, штучне освітлення характеризується освітленістю. Площина в якій нормується освітлення - горизонтальна. Розряд зорової роботи II в. Освітленість при комбінованому освітленні загальному та місцевому - 2000 лк, при загальному 200 лк. Освітленість при одному загальному освітленні 500 лк. Для розряду зорової роботи II, підрозряду "в" характеристика зорової роботи дуже високої точності, найменший розмір об'єкту розпізнавання від 0,15 до 0,3 мм. Контраст об'єкта розпізнавання з фоном може бути малий, середній, великий і відповідно фон - світлий, темний, середній.

Природне освітлення в приміщенні бічне. Нормоване значення КПО  $e_n^{III} = 1,5\%$ . Місто Вінниця знаходиться у IV поясі світлового клімату. Нормоване значення КПО  $e_n^{IV}$  для будов, розташованих у IV поясі:

$$e_n^{IV} = e_n^{III} \cdot m \cdot C = 1,5 \cdot 0,9 \cdot 0,95 \cong 1,28\%$$

де  $e_n$  - значення КПО для третього поясу світлового клімату табл. 1,2.

$m$  - коефіцієнт світлового клімату, для  $IV$  поясу  $m=0,9$

$C$  - коефіцієнт сонячності клімату, для азимута  $0^\circ$  і поясу світлового клімату  $IV$   $C=0,95$ .

Для загального штучного освітлення використовуються люмінесцентні лампи, для місцевого освітлення - лампи розжарювання.

#### 5.4.Шум

Джерелом шуму є системи вентиляції.

За характером спектру шум широкосмуговий із безперервним спектром шириною більше октави. За часовими характеристиками шум постійний, так як рівень звуку за восьмигодинний робочий день змінюється в часі не більш, ніж на 5 дБА. За походженням шум механічний (від працюючого обладнання) і аеродинамічний (від вентиляційних установок). Характеристикою шуму на робочих місцях є рівні звукового тиску (дБ) в октавних смутах з середньо-геометричними частотами 31,5,63,125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 Гц. Допускається в якості характеристики постійного широкосмугового шуму на робочих місцях при орієнтовній оцінці приймати рівень звуку (дБА), виміряний на тимчасовій характеристиці "медленно" шумоміра.

Гранично допустимий спектр шуму на робочих місцях на токарній дільниці приведений у табл. 5.2.

Таблиця 5.2 Гранично допустимий спектр шуму на робочих місцях на токарній дільниці

Вид трудової діяльності	Октавні рівні звукового тиску, дБ на середньгеометричних частотах, Гц									Рівні звуку та еквівалентні рівні звуку, дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
На постійних робочих місцях	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Для зменшення шуму використовують архітектурно-планувальні методи захисту. Сюди відноситься раціональне розміщення обладнання, раціональне розміщення робочих місць, раціональне акустичне планування.

### 5.5. Вібрація

Від систем вентиляції та іншого обладнання на працюючих може діяти вібрація.

Категорія вібрації 3 тип "а" - технологічна на робочих місцях. Критерій оцінки - межа зниження продуктивності праці. На працюючих діє локальна і загальна вібрація. Вона передається через руки працюючих і через підшви ніг.

Санітарні норми одночислових показників вібраційного навантаження на працюючого при тривалості зміни 8 год приведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 Санітарні норми одно числових показників вібраційного навантаження на працюючого при тривалості зміни 8 год

Вид вібрації	Категорія вібрації за санітарними нормами	Напрямок дії	Нормативні коректовані за частотою та еквівалентні коректовані значення			
			Віброприскорення		Віброшвидкість	
			$M \cdot c^2$	дБ	$M \cdot c^{-1} \cdot 10^{-2}$	дБ
Локальна	-----	$X_n; Y_n; Z_n$	2,0	126	2,0	112
Загальна	3 тип "а"	$X_0; Y_0; Z_0$	0,1	100	0,2	92

Для зменшення вібрації, яка передається на робочі місця вентилятори систем вентиляції встановлюють на віброізолятори і розміщують поза приміщеннями.

### 5.6. Техніка безпеки

Обладнання живиться від однофазної мережі з заземленою нейтральною напругою 220 В. Клас приміщення по ступеню небезпеки ураження електричним струмом – без підвищеної небезпеки.

В якості захисту необхідно виконувати занулення. Занулення це навмисне електричне з'єднання з нульовим захисним провідником металевих струмоведучих частин обладнання, що може виявитись під напругою.

Розрахунок занулення

Живлення офісного обладнання мережі з заземленою нейтраллю.

Потужність - 4 кВт.

Розрахунковий струм знаходимо за формулою:

$$I_p = \frac{P_n}{\sqrt{3} \cdot U_l}, \text{ А} \quad (5.1)$$

- де  $P_n$  - потужність, кВт;

$U_l$  - лінійна напруга мережі, В;

$$U_l = 380 \text{ В}$$

$$I_p = \frac{4000}{\sqrt{3} \cdot 380} = 6.08, \text{ А}$$

Приймаємо три одножильних проводи з міді поперечним перерізом 1,0 мм<sup>2</sup>, які прокладені в одній трубі і для яких струмове навантаження  $I = 15 \text{ А}$ .

Визначаємо номінальний струм плавких вставок  $F_2$ . Пусковий струм електродвигуна мод. А02-41-4.  $I_n / I_p = 6.5$ .

$$I_n = 6.5 \cdot I_p = 6.5 \cdot 6.08 = 39.52 \text{ А}$$

Розрахунковий номінальний струм плавкої вставки згідно наведеної формули  $\alpha = 2.5 \text{ A}$ ,

$$I_{nc} = I_{ny} / \alpha, \text{ A} \quad (5.2)$$

$$I_{nc2} = 39.52 / 2.5 = 15.8 \text{ A}$$

За шкалою номінальних струмів вибираємо плавку вставку з номінальним струмом 16 А.

Так як у нас загальне навантаження мережі  $P = 18 \text{ кВа}$ , відстані від ТП до місця підключення  $l_1 = 100 \text{ м}$ , відстань лінії  $l_2 = 5 \text{ м}$ . Приймаємо масляний трансформатор потужністю  $P = 25 \text{ кВа}$ , первинною напругою  $U = 6 \text{ кВ}$ , з'єднання обмотки D/Y<sub>n</sub> (трикутник/зірка з нульовим проводом, розрахунковим опором  $Z_T/3 = 0.302 \text{ Ом.}$ )

$$\text{Визначаємо робочий струм лінії: } I_p = \frac{25000}{\sqrt{3} \cdot 380} = 22 \text{ A.}$$

Приймаємо для лінії 4-ри жильний алюмінієвий кабель, що прокладений у повітрі поперечний переріз фазових жил якого  $S = 4.0 \text{ мм}^2$ , для якого допустиме струмове навантаження  $I_d = 27 \text{ A}$ .

За наведеною формулою визначаємо активний опір фазових проводів.

$$R_\phi = \sum_{i=1}^n \frac{\rho_i \cdot l_i}{S_i}, \text{ Ом} \quad (5.3)$$

де  $i$  – номер ділянки проводу

$n$  – кількість ділянок, шт,

$l$  - довжина ділянки, м

$S$  - площа поперечного перерізу, мм<sup>2</sup>.

Для міді  $\rho = 0.018 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ ; для алюмінію -  $0.028 \text{ Ом} \cdot \text{мм}^2/\text{м}$ ;

$$R_\phi = \frac{0.018 \cdot 5}{1} + \frac{0.028 \cdot 100}{4} = 0.79 \text{ Ом.}$$

Значення індуктивного опору повітряної лінії  $X_l = 0,6 \text{ Ом/км}$ , та

внутрішньої  $X_2 = 0.3$  Ом/км. Індуктивний опір петлі “фаза-нуль”:

$$X_n = 2 \cdot X_1 \cdot l_1 + 2 \cdot X_2 \cdot l_2, \text{ Ом} \quad (5.4)$$

$$X_n = 2 \cdot (0.6 \cdot 0.1 + 0.3 \cdot 0.005) = 0.123 \text{ Ом.}$$

Враховуючи вимоги ПУЕ, що  $R_n \geq 2 \cdot R_{cp}$ , приймаємо поперечний переріз нульових проводів  $S_{н1} = 4 \text{ мм}^2$ ,  $S_{н2} = 1 \text{ мм}^2$ . активний опір нульових проводів:

$$R_n = \frac{0.018 \cdot 5}{1} + \frac{0.028 \cdot 100}{4} = 0.79 \text{ Ом.}$$

Комплексний опір проводів визначаємо за формулою:

$$Z_n = \sqrt{(R_\phi + R_n)^2 + X_n^2}, \text{ Ом} \quad (5.5)$$

$$Z_n = \sqrt{(0.79 + 0.79)^2 + 0.123^2} = 1.58, \text{ Ом.}$$

Струм короткого замикання визначаємо за формулою:

$$I_k = \frac{U_\phi}{Z_m / 3 + Z_n}, \text{ А,} \quad (5.6)$$

$$I_k = \frac{220}{0.302 + 1.58} = 116.9 \text{ А}$$

Перевіряємо умову вимоги (для плавких вставок):  $\frac{I_k}{I_n} \geq 3.0$ ,  $\frac{116.9}{16} = 7.3 > 3.0$

Умова виконується, тобто гарантує спрацювання захисту.

Протипожежні заходи

За вибухопожежною і пожежною небезпекою приміщення відноситься до категорії Д. До категорії приміщення Д відносяться приміщення з наступною характеристикою речовин і матеріалів, які знаходяться у приміщенні: Негорючі речовини і матеріали в холодному стані.

Будівля, де знаходиться приміщення відноситься до І ступені вогнестійкості. До ступені вогнестійкості І відносяться будівлі з штучними і відгороджуваними

конструкціями з природних та штучних кам'яних матеріалів, бетону або залізобетону із застосуванням листових та плитних негорючих матеріалів.

Мінімальні межі вогнестійкості будівельних конструкцій, год.(над рискою) і максимальні межі розповсюдження вогню по ним, см. (під рискою):

Стіни несучі і сходинові клітини - 2,5/0;

Стіни самонесучі - 1,25/0;

Стіни зовнішні не несучі ( у тому числі з навесних панелей) - 0,5/0;

Стіни внутрішні ненесучі (перегородки) - 0,5/0;

Колони - 2,5/0;

Сходинові площадки, косоури, ступені, балки і марші сходинових клітин - 1/0;

Плити, настили ( у тому числі з утеплювачем) і другі несучі конструкції перекрив - 1 /0;

Елементи покриття: плити, настили ( у тому числі з утеплювачем) і прогони - 0,5/0;

Елементи покриття: балки, ферми, арки, рами - 0,5/0.

Для категорії приміщення Д, ступені вогнестійкості І допустима кількість поверхів 10, площа поверху в межах пожежного відсіку не обмежується .

Відстань від найбільш віддаленого робочого місця до ближчого евакуаційного виходу із приміщення безпосередньо зовні чи в сходинову клітину не обмежується незалежно від об'єму приміщення для категорії приміщення Д і ступені вогнестійкості будови І.

Ширину евакуаційного виходу (дверей) із приміщення необхідно приймати в залежності від загальної кількості людей, які евакуюються через цей вихід і кількості людей на 1 м ширини вихода (дверей). Для категорії приміщення Д, ступені вогнестійкості І, незалежно від об'єму кількість людей на 1 м ширини евакуаційного виходу (дверей) повинна бути не менше 260 чол./м.



## ВИСНОВКИ

Основною метою даної роботи було підвищення якості процесу пасажирських перевезень та одержання навичок самостійного прийняття рішень при організації маршрутів пасажирського транспорту у містах.

Тож для ефективної організації пасажирських перевезень, необхідно знати, що рівень задоволення потреб пасажирів в транспортному обслуговуванні характеризується системою показників якості перевезень, головними з яких є: наповнення рухомого складу, регулярність руху транспортних засобів, час, який затрачується пасажиром на переміщення, можливість прямої безпересадочної поїздки, безпечність руху, інформування пасажирів та інші.

При розробці маршруту та інтервалів руху, при виборі типу рухомого складу, слід пам'ятати, що пасажирів приваблюють мінімальні строки поїздки, 100% гарантія здійснення поїздки, зручність, зручне місцезнаходження пунктів посадки-висадки пасажирів. Тільки за таких умов пасажир готовий понести визначені витрати.

Беручи вище зазначене до уваги, необхідно забезпечити й іншу сторону, яка б задовольнила перевізника, тобто отримання прибутку та найбільш ефективного використання транспортних засобів та часу.

Дана робота побудована таким чином, що, спираючись на заданий маршрут та величину пасажиропотоків на ньому, ми вибрали найраціональніший тип рухомого складу та визначили необхідну його кількість. Головною задачею потім було розподілити години роботи засобів транспорту таким чином, щоб зрівняти по можливості їх величину. При цьому розробити режими роботи водіїв на маршруті у відповідності до нормативів, не перевищуючи дозволеного часу роботи на тиждень кожного водія та надання їм обідніх перерв відповідно до затвердженого Положення про робочий час.

Важливим моментом також було розробити маршрутний розклад засобів транспорту, що дало змогу значно спростити випуск засобів транспорту на лінію, при цьому, додержуючись інтервалів руху (що є дуже важливим для пасажирів)

та часу оборотного рейса (що важливо для ефективної роботи рухомого складу та раціонального використання місткості засобу транспорту).

Як підсумок, склали відомість техніко-експлуатаційних показників маршруту, де можна побачити наскільки ефективно було організовано роботу ЗТ на маршруті, і яка при цьому була виконана транспортна робота, скільки пасажирів було перевезено. Ця відомість також має години простою ЗТ та час нульових пробігів, проаналізувавши ці показники можна запровадити ряд заходів щодо їх зменшення. Наприклад, розташувати стоянку ЗТ чи підприємства якомога ближче до початкових чи кінцевих зупинок маршруту руху, що значно скоротить нульові пробіги та простої рухомого складу.

Не дивлячись на те, що на сьогодні пасажирський транспорт досить розповсюджений, кожен перевізник ставить собі за мету організувати перевезення пасажирів якомога найкращими, методами, підвищуючи рівень якості та задоволення потреб населення, при цьому якомога зменшити витрати на експлуатацію рухомого складу та його ефективне використання, та отримання прибутку.

Тема даної роботи актуальна та досить важлива, адже організація автобусних перевезень у містах дає можливість перевізнику спланувати ефективну та раціональну роботу рухомого складу ЗТ та задовольнити потреби як населення, так і свої власні.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Біліченко В.В. Показники якості перевезень пасажирів у містах / В.В. Біліченко, А.В. Свершок, В.О. Боцюк // Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи», – Вінниця: ВНТУ, 2020, Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2021/schedConf/presentations>.
2. Доля В.К. Методы организации перевозок пассажиров в городах. – Х.: Основа, 1992. – 144с.
3. Дуднев Д.И., Климова М.И., Менн А.А. Организация перевозок пассажиров автомобильным транспортом. – М.: Транспорт, 1974. – 296 с.
4. Збірник законодавчих та нормативних документів, що регламентують діяльність підприємств автомобільного транспорту всіх форм власності, випуск №2. – К.: Юмана, 1998. – 528с.
5. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Організація автобусних перевезень у містах: Навч. Посібник. – К.: УТУ, 1998. – 196с.
6. Пасажирські автомобільні перевезення. Терміни та визначення: Державний стандарт України (ДСТУ 2610-94). / Держстандарт України. – К., 1994. – 28с.
7. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку: Монографія / Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут; За заг. ред. А.М. Редзюка. — К.: ДП "ДержавтотрансНДІпроект", 2005. — 400 с.
8. Методичні вказівки щодо вивчення курсу та виконання контрольних робіт з дисципліни "Технічна експлуатація автомобілів". – Кременчук: 2002. – 47 с.
9. Матеріали другої Міжнародної науково-практичної конференції "Автомобільний транспорт України — проблеми ринкових перетворень", Київ, 2000. — 122 с.

10 "Програма розвитку міського пасажирського транспорту м. Кіровограда на 2007 рік", Кіровоградська міська рада, управління розвитку транспорту та зв'язку.

11 Транспорт і зв'язок України 2006. Статистичний щорічник. — К.: Держкомстат. — 2006.

12 Статистичний щорічник Кіровоградської області за 2006 рік, за ред. Дівель Л.Б. — Кіровоград, Поліграф-Сервіс, 2007.— 486 с.

13 Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про автомобільний транспорт» від 23.02.2006 року № 3492.

14 Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник для студентов вузов / Л.Л. Афанасьев, А.И. Воркут, А.Б. Дьяков, Л.Б. Миротин, Н.Б. Островский; под ред. Н.Б. Островского – М.: Транспорт, 1986. – 220с.

15 Методичні вказівки щодо вивчення курсу та виконання контрольних робіт з дисципліни «Технічна експлуатація автомобілів». — Кременчук: 2002. – 47 с.

16 Теория организации и управления автомобильными перевозками: логистический аспект формирования перевозочных процессов: Монография / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин.- Волгоград, РПК Политехник, 2001.

17 Теория транспортных процессов и систем / А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин.-М.: Транспорт, 1998.

18 Технология, организация и управление пассажирскими автомобильными перевозками: учеб. для вузов / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин; под ред. Л.Б. Миротина. – М.: Транспорт, 1997.

19 Логистика: учебное пособие для студентов вузов транспортных специальностей / В.А. Гудков, Л.Б. Миротин, С.А. Ширяев. – Волгоград, РПК Политехник, 2002.

20 Кравченко Е.А., Основы управления качеством транспортного обслуживания населения: учеб. пособие: Кубан. гос. технол. ун-т. – Краснодар, 1997.

- 21 Курганов В.М., Логистика и городские пассажирские перевозки // Бизнес и логистика. – М., 2002. – с. 96-98.
- 22 Мун Э.Е., Рубец А.Д. Организация перевозок пассажиров маршрутными такси.- М.: Транспорт, 1986.
- 23 Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. – М.: Прогресс, 1975. – 67 с. Афанасьев, Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. – М.: Транспорт, 1984. – 333 с.
- 24 Афанасьев, Л. Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. – М.: Транспорт, 1984. – 333 с.
- 25 Михалевич В.С. Оптимизационные задачи производственно-транспортного планирования: Модели, методы, алгоритмы – М.: Наука, 1986. – 264 с.
- 26 Машина Н.И. Моделирование пассажиропотоков города с использованием стохастических моделей: автореферат дисс...канд..техн.наук / Н.И. Машина.-Донецк, 1989.-19 с.
- 27 Антошвили М.Е., Либерман С.Ю., Спиринов И.В. Оптимизация городских автобусных перевозок.-М.: Транспорт, 1985.-102 с.
- 28 Гудков В.А., Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник / В.А. гудков, Л.Б. Миротин, А.В. Вельможин, С.А. Ширяев – М.: Горячая линия – Телеком, 2004. – 447 с.
- 29 Блатнов М.Д. Пассажирские автомобильные перевозки: Учебник / М.Д. Блатнов. – М.: Транспорт, 1981. – 198 с.
- 30 Володин Е.П. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом: Учебник / Е.П. Володин, И.И. Громов. – М.: Транспорт, 1982. – 196 с.
- 31 Логистика: общественный пассажирский транспорт: Учебник. – Экзамен, 2003. – 223 с.



ДОДАТКИ: