

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до дипломної роботи

магістра

(освітній ступінь)

на тему: Обґрунтування ефективності організації перевезення пасажирів
на прикладі ПРАТ «Тернопільське АТП 16127»

Виконав: студент 6 курсу, групи МНмз
спеціальності 275.03 Транспортні технології (на
автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності, спеціалізації)

Костюк Є.Р.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Бабій М.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

(підпис)

Цьонь О.П.

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

В.о. завідувача
кафедри

(підпис)

Сташків М.Я.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Анотація-----

Вступ -----

1. Аналіз діяльності автотранспортного підприємства -----

1.1. Історична довідка про автотранспортне підприємство АТП 1612 -----

1.2. Автопарк транспортної компанії АТП 16127 -----

1.3. Аналіз конструкцій автобусів для міжміського та міжнародного сполучення -----

1.4. Результати фінансової діяльності АТП 16127 -----

1.5. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра -----

2. Дослідження автобусного маршруту №22 міста Тернополя -----

2.1. Дослідження пролягання автобусного маршруту №22 -----

2.2. Дослідження пасажиропотоків на маршруті -----

2.3. Визначення коефіцієнтів нерівномірності обсягу перевезень -----

3. Обґрунтування ефективності курсування автобусного маршруту №22 міста Тернополя -----

3.1. Дослідження нерівномірності перевезень пасажирів на маршруті №22-----

3.2. Дослідження можливостей швидкісного режиму

на маршруті №22-----

3.3. Чисельне обґрунтування потрібної кількості

рухомого складу на маршруті № 22-----

4. Сучасні технології на автомобільному транспорті -----

4.1. Побудова лінійного тренда для прогнозування об'ємів перевезень -----

4.2. Побудова квадратичного тренда -----

4.3. Побудова експоненціального тренда-----

4.4. Побудова гіперболічного тренда-----

4.5. Порівняльна оцінка якості трендів -----

5. Обґрунтування економічної ефективності -----

5.1. Розрахунок фонду заробітної плати водіїв

з відрахуванням єдиного соціального внеску -----

5.2. Розрахунок матеріальних витрат -----

5.2.1. Розрахунок витрат на паливо-----

5.2.2. Розрахунок витрат на мастильні матеріали -----

5.2.3. Розрахунок витрат на запасні частини і ремонтні матеріали -----

5.2.4. Розрахунок витрат на автомобільні шини -----

5.2.5. Розрахунок загальної суми матеріальних витрат -----

5.3. Розрахунок амортизаційних відрахувань

на відновлення рухомого складу -----

5.4. Калькуляція собівартості перевезень -----

5.5. Розрахунок фінансових показників проекту -----

5.6. Техніко-економічні показники проекту -----

6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях-----

6.1. Державне законодавство з охорони праці -----

6.2. Правила безпеки перед початком роботи, під час
та після її закінчення -----

6.3. Причини виникнення й особливості розвитку
надзвичайних ситуацій -----

7. Екологія -----

7.1. Проблеми екології автомобільного транспорту -----

7.2. Шляхи зниження забруднення навколишнього
середовища автотранспортом-----

Загальні висновки-----

Перелік використаної літератури-----

АНОТАЦІЯ

Дослідження ефективності перевезення пасажирів на маршруті виконане на прикладі ПРАТ «Тернопільське АТП 16127», маршрут №22. Для досягнення мети виконано локальне обстеження пасажиропотоку на маршруті, досліджено конфігурацію самого маршруту та його ділянок переїздів, проаналізовано можливості рухомого складу на маршруті, визначено техніко-економічні показники роботи ТЗ, встановити вартість перевезень та оптимальну кількість автобусів на маршруті тощо.

Отримані результати дозволили зробити обґрунтування ефективності роботи автобусів на даному маршруті та напрацювати рекомендації щодо збільшення його ефективності.

Робота складається з анотації, вступу, семи розділів, використаної літератури. Основний матеріал викладено на 129 сторінках машинописного тексту, де міститься 36 малюнків та 23 таблиці.

В першому розділі роботи наведено інформацію щодо господарської діяльності АТП та ефективності роботи його рухомого складу, обґрунтовано тему дипломної роботи.

В другому розділі проведено дослідження пролягання маршруту № 22 в м. Тернополі, наведено статистичні дані пасажиропотоків.

В третьому розділі визначено ряд коефіцієнтів, якими обґрунтовано ефективність виконання перевезень за даним маршрутом.

В розділі «Сучасні технології на автомобільному транспорті» проведено прогнозування можливого пасажиропотоку на наступних два роки по Тернопільській області щодо автобусних перевезень.

В розділі «Обґрунтування економічної ефективності» виконано техніко-економічний аналіз даного маршруту № 22.

У роботі також пророблено питання з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях, екології.

ВСТУП

Автомобільний транспорт є однією з найважливіших сфер підприємницької діяльності, оскільки у процесі господарювання кожна фірма потребує перевезення матеріалів, сировини, готової продукції, при цьому вони використовують власний автотранспорт або користуються послугами автотранспортних підприємств.

Головним завданням розвитку транспортно-дорожнього комплексу України на середньостроковий період та до 2020 р. є визначення шляхів розв'язання проблем подальшого розвитку транспортної галузі, зростання попиту на транспортні послуги, активізації процесів інтеграції транспортно-дорожнього комплексу України до європейської та світової транспортних систем. Для сучасного економічного стану України характерним є підвищення ролі транспорту, який забезпечує життєдіяльність населення, функціонування і розвиток економіки держави, збереження її обороноздатності, можливість досягнення зовнішньоекономічних цілей країни.

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в соціально-економічному розвитку країни. На сьогодні більш як 100 тис. автомобільних перевізників надають послуги з перевезення 52 % пасажирів та 64 % вантажів.

Автомобільний транспорт у цілому задовольняє потреби національної економіки та населення у перевезеннях, однак структура парку автобусів та вантажних автомобілів є недосконалою, більшість транспортних засобів за своєю конструкцією, пасажиромісткістю, вантажністю, типами кузова, класом комфортності, видами та питомими витратами палива, екологічними показниками не відповідають сучасним вимогам.

Оновлення парку рухомого складу автомобільного транспорту відбувається повільними темпами – майже 70 % рухомого складу є технічно та/або морально застарілими, а 50 % автобусів експлуатуються більш як 10 років.

Перехід економіки України на ринкові умови господарювання і швидка приватизація підприємств істотним чином змінили систему перевізного процесу. Сьогодні автотранспортні підприємства працюють в умовах відсутності централізованих замовлень, що викликає визначену нестабільність формування

обсягів їх послуг протягом запланованого періоду часу. Результатом є невпевненість підприємств в досягненні позитивних результатів від їх виробничо-господарської діяльності, зростає ризик їх стійкого функціонування на конкурентному ринку. Є невпевненість підприємств в досягненні позитивних результатів від їх виробничо-господарської діяльності.

Нерозв'язаною залишається проблема компенсації втрат доходів автомобільних перевізників у зв'язку з перевезенням пільгових категорій громадян та перевезень за регульованими тарифами, оскільки неможливо визначити реальний обсяг доходів автомобільних перевізників.

Недосконалою є система організації міжнародних перевезень пасажирів та вантажів автомобільним транспортом, зокрема механізм перетинання державного кордону, розмитнення вантажу та отримання віз водіями транспортних засобів.

Крім того, викиди в атмосферу шкідливих речовин, що здійснюються автомобільним транспортом, становлять 95 % викидів, що здійснюються пересувними джерелами забруднення. (за матеріалами Катерини Бойченко «Розвиток автомобільного транспорту в Україні: економіко-правові аспекти» : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/396>)

Як видно з поставленої проблематики не вирішеними залишається ще багато проблем, серед яких є підвищення ефективності пасажирських перевезень у містах.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ ДІЯЛЬНОСТІ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1. Історична довідка про автотранспортне підприємство АТП 16127

У 1998 році в час приватизації, відповідно до наказу Регіонального відділення Фонду державного майна України по Тернопільській області від 29 червня 1998 року було створено ВАТ "Тернопільське автотранспортне підприємство 16127".

За рішенням зборів акціонерів від 05.05.2011 р. діяльність Товариства приведено у відповідність до Закону України "Про акціонерні товариства" зокрема обрано тип Товариства: публічне і змінено найменування Товариства з Відкритого акціонерного Товариства "Тернопільське автотранспортне підприємство 16127" на публічне акціонерне товариство "Тернопільське автотранспортне підприємство 16127".

Відповідно до рішення загальних зборів акціонерів від 13.04.2017 р. тип Товариства змінено з публічного на приватне і найменування Товариства з Публічного акціонерного Товариства "Тернопільське автотранспортне підприємство 16127" на Приватне акціонерне Товариство "Тернопільське автотранспортне підприємство 16127" [1].

На даний час Товариство є членом Всеукраїнської асоціації автомобільних перевізників, яка знаходиться за адресою: м. Київ, вул. Раїси Окіпної, 3. Основними завданнями Асоціації є:

- надання пропозиції органам державної влади для покращення роботи автомобільного транспорту в обласному центрі та за його межами;
- вирішення питань щодо формування маршрутної мережі.

АТП 16127 надає послуги по перевезенню пасажирів. Дохід від реалізації таких послуг за 2018 рік склав 23973.0 тис. грн. Послуги по перевезенню пасажирів автомобільним транспортом надаються не тільки по території України

(79,4 %), а в країнах дальнього зарубіжжя - 14,5 % та в країнах СНД - 6.1 %.

Основними клієнтами м. Тернополя та області, яким надаються послуги – це населення.

Основними конкурентами Товариства є фірма "Тернопільелектротранс", приватні фірми, які надають послуги власними автобусами та інші автотранспортні підприємства України. Конкуренція здатність обумовлена рядом факторів, які можна поділити на кілька категорій. Основними з них є: приватні підприємства, які будують працю на єдиному податку, в результаті чого знижується собівартість їхніх послуг; у більшості приватних підприємств при здійсненні перевезень використовуються автобуси вищого класу, що дозволяє при цьому знизити виробничі витрати та надавати якісніші послуги, в результаті чого збільшується число постійних платоспроможних клієнтів. На відміну від своїх конкурентів Товариство не має можливості часто поновлювати рухомий склад із за високих цін на автобуси, а також високі ціни на запчастини та матеріали.

Одним із важливих завдань АТП є підвищення якості при здійсненні послуг по перевезенню пасажирів. ТзОВ "Синергія 1999" є одним з основних постачальників палива. В перспективі подальший розвиток АТП дуже проблематичний і спрямовання програми діяльності зосереджено на збереженні досягнутих показників і стабільного становища Товариства за рахунок факторів, на які можна вплинути власною діяльністю.

У зв'язку з нестабільним фінансовим становищем у 2018 році не відбувалось придбання активів. На даний час підприємство не закладає в плани здійснювати значні інвестиції.

Товариство у своєму розпорядженні має власний і орендований транспортний склад. Місцезнаходження транспортних засобів за адресою ПрАТ: м.Тернопіль, вул.Галицька, 38. Утримання транспортних засобів має незначний екологічний вплив. У планах АТП оновлення автобусного парку за рахунок власних коштів та коштів отриманих за рахунок відкриття нових міжнародних маршрутів.

Стратегія подальшої діяльності Товариства будується на [1]:

- закритті нерентабельних маршрутів і відкритті нових міжнародних маршрутів;

- збільшенні обсягу автотранспортних послуг населенню та підвищення їх якості;
- оновленні автобусів;
- покращенні фінансового стану за рахунок зменшення затрат та отримання прибутків;
- поверненні дебіторської заборгованості.

Найбільш вірогідним перспективним шляхом розвитку товариства є рішення, які стосуються покращення якості обслуговування пасажирів і збільшення обсягу цих послуг.

З цією метою керівництво ПрАТ "Тернопільське АТП 16127" планує:

- збільшити кількість міжнародних рейсів;
- розширити базу обслуговування міжобласних та міжнародних маршрутів.

В цих умовах заходи, здійснення яких дає можливість очікувати перспективний розвиток Товариством передбачають, перш за все, формування оптимальної структури матеріально-технічної бази, суворий режим регулювання витрат матеріальних ресурсів, палива та коштів для забезпечення життєдіяльності Товариства.

1.2. Автопарк транспортної компанії АТП 16127

Приватне акціонерне товариство «Тернопільське автотранспортне підприємство 16127» знаходиться в м. Тернополі, вул. Галицька, 38. Дане АТП здійснює перевезення пасажирів у міському, міжміському маршрутах та за рубежом. Для цього використовує широкий автопарк автобусів як вітчизняного так і закордонного виробництва [1, 2].

Модель автобуса I-VAN A07A, рис. 1.1.



Рисунок 1.1 – Модель автобуса I-VAN A07A

Автобус марки I-VAN A07A призначений для перевезення пасажирів у місті, так і між містами на відстань не більше як на 70 км.

Параметри автобуса [3]:

- колісна база 3,8 м.;
- висота 2,92 м.;
- довжина 7,4 м.;
- ширина 2,24 м.

В середньому місткість салону автобуса розраховано на 35-43 чоловік (нормальна місткість). У час «пік» загальна пасажиромісткість автобуса перевищує 45 і 50 чоловік. Від модифікації транспортного засобу залежить кількість сидячих місць в автобусі, а також розраховано одне службове місце.

Переваги моделі:

- швидкий хід;
- невисокі паливні витрати;
- вартість невисока;
- транспортний засіб не є вибагливим;
- надійність двигуна;

Недоліки моделі:

- сильна спека при максимальному завантаженні;
- слабкий вентилятор та обдув салону;
- низька швидкість та важке керування при повному завантаженні;

- незручно стояти в більшій частині салону;
- часто виходять з ладу прилади;
- проходи між сидіннями досить вузькі;
- двигун працює досить гучно;
- часте виявлення поломок задніх дверей та сигналу;
- підвищена травматичність при різкому гальмуванні через розташування крісел та поручнів;
- відсутні засоби «повітряного ключа» (блокування ходу з відкритими дверима) та приводу проти травм при закритті дверей.

Модифікації моделі автобуса I-VAN A07A:

- ЗАЗ А07А.22 – міський автобус;
- ЗАЗ А07А.23 – міський автобус;
- ЗАЗ А07А1.10 – шкільний автобус;
- ЗАЗ А07А1.22 – приміський автобус;
- ЗАЗ А07А1.23 – приміський автобус;
- ЗАЗ А07А1.30 – приміський автобус;
- ЗАЗ А07А1.32 – приміський автобус;
- ЗАЗ А07А1.40 – приміський автобус, Євро-3;
- ЗАЗ А07А1.60 – приміський автобус, м'які сидіння;
- ЗАЗ А07А1.62 – приміський автобус, м'які сидіння;
- ЗАЗ А07А2 – міжміський або туристичний автобус двигун 5.68 л;
- ЗАЗ А07А3 – туристичний або шкільний автобус з подовженою колічною базою двигун 5.68 л;
- ЗАЗ А07А12 – приміський автобус, двигун 3,8 л;



ЗАЗ А07А.22 – міський автобус



ЗАЗ А07А.23 – міський автобус



ЗАЗ А07А1.10 – шкільний автобус

ЗАЗ А07А1.22 – приміський автобус

Рисунок 1.2 – Деякі модифікації моделі автобуса I-VAN А07А

Технічні дані ЗАЗ А07А «I-Van» [3].

Призначення даної моделі автобуса перевезення пасажирів в міському та міжміському маршруті. Найбільш схожий автобус до моделі ЗАЗ А07А «I-Van» – це автобус моделі БАЗ А079.

Габаритні розміри ЗАЗ А07А «I-Van»:

- довжина ТЗ 7400 мм;
- ширина 2240 мм;
- висота 2920 мм.

Таблиця 1.1 – Кузов та габарити

Кузов	рамний
Лобове скло	панорамне
Колісна формула	4×2
Формула дверей	0–1–1
Колісна база, мм	3800
Споряджена маса, кг	4615–4820
Повна маса, кг	7700
Мінімальний радіус повороту, м	8

Таблиця 1.2 – Салон ЗАЗ А07А «I-Van»

Сидячих місць, штук	23 - 26
Нормальна пасажиромісткість	не більше 43 чоловік
Двері	з пневмоприводом
Вентиляція	через кватирки та вентилятор
Опалення	рідинне через панелі
Крісла	з шкірозамінювача або тканини

Таблиця 1.3 – Двигун і КПЗАЗ А07А «I-Van»

Назва двигуна	ТАТА 697 NA
Тип	дизельний з турбонадувом
Потужність, КВт	97
Кількість циліндрів	6
Робочий об'єм, літри	5,675
Ступінь компресії	17,5
Коробка передач	ТАТА GBS-40
Тип КП	механічна
Кількість передач	5
Зчеплення	сухе, однодискове

Таблиця 1.4 – Ходові характеристики

Шини	7,5x16-16 PR або 215/75 R 17,5
Рульове керування	гвинт-кулькова гайка
Передня підвіска	залежна-ресорна на двох напівеліптичних ресорах з стабілізаторами та 2 ароматизаторами
Задня підвіска	залежна-ресорна на двох напівеліптичних основних та допоміжних ресорах з стабілізаторами та 2 ароматизаторами
Гальмівна система	пневматична двохконтурна з гальмівними колодками барабанного типу
Максимальна швидкість, км/год	90
Розгін 0–70 км/год (напівпорожній), с	26
Розгін 0–50 км/год (повний), с	22
Витрати пального при швидкості 60 км/год, л/100 км	15
Витрати пального при швидкості 80 км/год, л/100 км	19
Витрати пального при швидкості (максимальній) 90 км/год, л/100 км	21

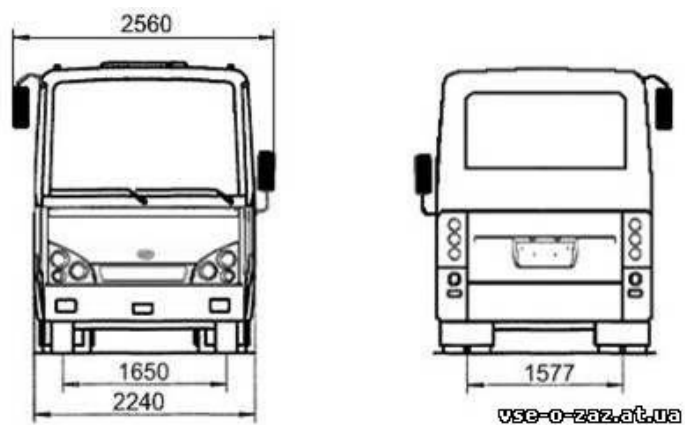
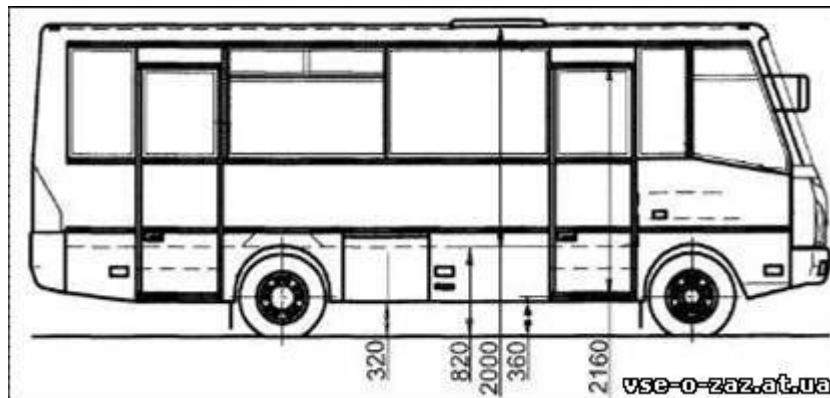
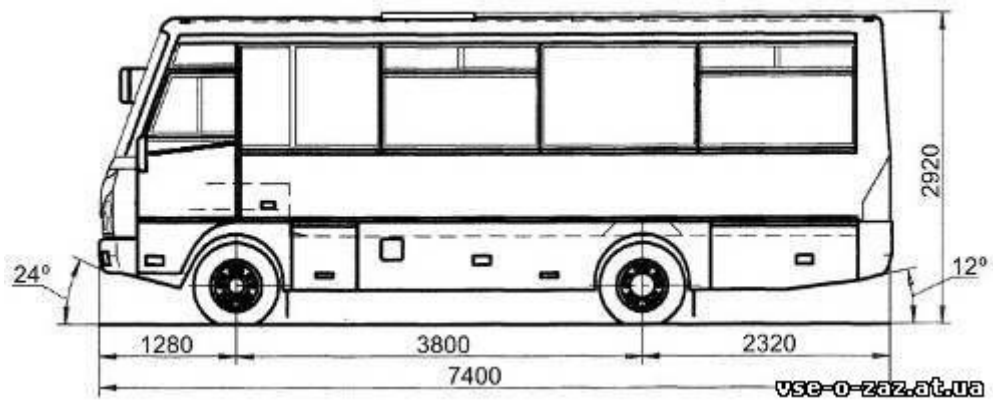


Рисунок 1.3– Комплектація автобуса "I-VAN"

Інший транспортний засіб компанії – автобуса моделі «Богдан» А-091



Рисунок 1.4– Автобус марки «Богдан» А-091

Таблиця 1.5 – Кузов і габарити «Богдан» А-091

Довжина, мм:	7430
Ширина, мм:	2380
Висота, мм:	2850
Колісна база, мм:	3815
Споряджена маса, кг:	5000
Кількість місць:	43
Кількість дверей:	2

Таблиця 1.6 – Трансмісія «Богдан» А-091

Привід:	На задні колеса
Коробка передач:	МКП
Кількість передач:	6

Таблиця 1.7 – Двигун і КП

Об'єм двигуна, куб. см.:	4751
Тип двигуна:	Дизельний, L4, 8-клапанний
Газорозподільча система:	-
Система живлення:	Прямий впрыск
Потужність, к.с./при об/хв:	145 / 2300
Крутний момент, Н·м / об/хв:	471 / 2000

Таблиця 1.8 – Експлуатаційні дані

Максимальна швидкість, км/год:	105
Розмір шин:	215/75 R17,5
Об'єм паливного бака, л:	95
Тип палива:	Дизпаливо
Витрата палива (в місті), л. на 100 км.:	-
Витрата палива (за містом), л. на 100 км.:	-
Витрата палива (змішаний цикл), л. на 100 км.:	-

Підвіска.

Передня – залежна ресорна, є стабілізатор поперечної стійкості.

Задня – залежна, пневмо ресорна.

Рульове управління.

Тип рульового управління – гвинт-гайка.

Підсилювач руля – гідравлічний.

Таблиця 1.9 – Гальмівна система

Передні	Барабанні
Задні	Барабанні
Системи	ABS

Розглянемо особливості конструкції автобуса марки БАЗ-А079, рис. 1.5.



Рисунок 1.5 – Автобус марки БАЗ-А079

В моделі автобуса БАЗ-А079 кількість сидінь розраховано на 30-40 чоловік. Салон даної моделі віддалений від кабіни та розділений перегородкою та поручнями. В залежності від модифікації автобусу змінюється кількість пасажирських дверей, тип сидінь їх розміщення та кількість у салоні. Як правило трьохрядне розташування сидінь є в автобусах, що здійснюють міські пасажирські перевезення, а також обладнані автоматичними дверима з приводним пневматичним механізмом. Автобуси, що здійснюють перевезення у приміському

та міжміському сполученні в більшості обладнанні кріслами чотирьохрядного компонування.

При серійному виробництві двигунів автобусів весь час вдосконалюється процес по відношенню до відповідності екологічним стандартам.

Модифікації автобуса моделі БАЗ А079.

- БАЗ А079.03, БАЗ А079.13, БАЗ А079.31, БАЗ А079.51—це автобуси призначенні для пасажирських перевезень в приміському сполученні, обладнані пневмоприводними механізмами для відкривання передніх дверей, а задні двері для аварійного виходу відкриваються вручну. В даній моделі автобуса передбачено тільки 1 вентиляційно-евакуаційний люк, що знаходиться на даху транспортного засобу.

- БАЗ А079.03Ш, БАЗ А079.13Ш, БАЗ А079.31Ш, БАЗ А079.51Ш— автобуси призначаються для перевезення школярів. У модифікаціях шкільних автобусів використовують пробліскові маячки. В комплектацію автобусів також входять тахографи та пристрої для швидкісних обмежень. В салонах заздалегідь передбачено спеціальні сидіння для дітей з ременями безпеки та підставками для портфелів.

- БАЗ А079.21Ш, БАЗ А079.24Ш, БАЗ А079.34Ш—автобус також призначений для перевезення учнів шкіл. Дана модифікація транспортного засобу відрізняється від попередньої моделі збільшенням колісної бази, а також обладнана на даху 2-ма вентиляційно-евакуаційних люками.

- БАЗ А079.45Ш—шкільний автобус. Конструкція цієї моделі передбачає перевезення школярів, де обладнано спеціальне місце для учня з обмеженою рухливістю. Відрізняється цей транспортний засіб від попередніх подовженим заднім звісом. Механізм передніх та задніх дверей пневмопривідний. У салоні також передбачено місця із ременями безпеки та підставками для портфелів та спеціальні сидіння для школярів з обмеженою рухливістю. Модель автобуса передбачає місце для інвалідного візка, яке знаходиться на задньому майданчику.

- БАЗ А079.04, БАЗ А079.14, БАЗ А079.32, БАЗ А079.52— модифікації автобусів призначенні для перевезення пасажирів в міському і приміському

сполученні. Конструкція дверей даної моделі обладнана пневмоприводним механізмом, а також включає компонування двох варіантів:

- трьохрядне – де передбачено 19 сидячих місць у міських варіантах;
- чотирирядне – де передбачено 22 сидячих місця у приміських варіантах.

Ці модифікації моделі автобуса найбільш поширені.

- БАЗ А079.07, БАЗ А079.17, БАЗ А079.27 – міжміська модифікація моделі.

Конструкція передбачає подовження заднього звису і заднього багажника.

Варіанти компонування:

- трьохрядне, яке передбачає 20 сидячих місць;
- чотирирядне, яке передбачає 24 сидячих місць.

Конструкція моделі передбачає полиці для багажу у салоні, які знаходяться над сидіннями.

- БАЗ А079.20, БАЗ А079.23, БАЗ А079.33, БАЗ А079.33, БАЗ А079.53 – автобус для перевезення туристів. В цій моделі збільшена колісна база, подовжений задній звис та заднє багажне відділення. Передбачено 2 варіанти компонування – 23 місця для сидіння (трьохрядне) та 28 місць (чотирьохрядне). Салон обладнаний багажними полицями над сидіннями.

- БАЗ А079.21, БАЗ А079.24, БАЗ А079.34, БАЗ А079.34, БАЗ А079.54 – модифікація даної моделі автобуса, як і попередня передбачає перевезення туристів.

- БАЗ А079.24С – модифікована спеціальна модель автобуса, яка розроблялася для органів внутрішніх справ. У салоні автобуса передбачено місця для перевезення спецзасобів, зброї та обмундирування. Вікна тоновані.

- БАЗ А079.22, БАЗ А079.25, БАЗ А079.35 – автобус міжміського типу, класу «Люкс».

- БАЗ А079.30 («Еталон Сіті») – тривісний автобус середнього класу для міських перевезень. Конструкція моделі передбачає додатковий задній міст з одношхилими шинами, який обладнано гальмами. Автобус вміщає 64 людини. Обладнаний двома дверима з пневмоприводними механізмами.

- БАЗ А079.42 («Еталон L») – автобус для туристів класу «Люкс». Відкривання дверей ручного типу. Салон обладнано DVD-програвачем та

кондиціонером. Також в салоні передбачено полиці для багажу та індивідуальні сервісні панелі.

- БАЗ А079.45, БАЗ А079.46—автобус міський, в обладнання входить спеціальний підйомник для інвалідних візочків. Задній звис подовжений. Якщо працює підйомник, то для задніх дверей передбачено ручне відкривання. У салоні передбачене спеціальне місце для інвалідного візка. З цим пов'язано скорочення кількості сидячих місць до 15.

Таблиця 1.10 – Технічні характеристики Автобуса БАЗ-А079 «Еталон» [4]

Споряджена маса, т	4,75 - 5,54
Маса повного автобуса, т	7,73 - 7,98
Максимальна швидкість пустого автобуса, км / ч	90
Місця для сидіння:	20 - 28
Повна місткість (8 л/м)	28 - 40
Довжина, мм	7150 - 8140
Ширина, мм	2260
Висота, мм	2880
Колісна база, мм	3800 - 4550
Тип двигуна	дизельний
Назва двигуна	ТАТА-697 Euro-1 ТАТА-697 TC55 Euro-2 ТАТА-697 TC65 Euro-3
Рульове керування	з гідропідсилювачем руля
Потужність, кВт	95,7/101,5
Тип КПП	5 ст. механічна
Назва КПП	ТАТА

1.3. Аналіз конструкцій автобусів для міжміського та міжнародного сполучення

Автотранспортне підприємство використовує для міжнародних перевезень автобуси марки Neoplan, рис. 1.6. Розглянемо деякі особливості представлених модифікацій [5].



Рисунок 1.6 – Автобуси марки Neoplan

В Монако в 1971р. на виставці автобусів компанія Neoplan представляла Cityliner з індексом N116. Характеристики автобуса: вигнуті бічні вікна, двигун розміщено в задній частині, високе розташування сидінь для пасажирів. Місткість багажного відділення більше десяти кубометрів. В автобусі передбачено кухню і туалет. Дана модель усе ближче наближалася до сучасних туристичних лайнерів.

Автобус обладнаний дизельним двигуном. Його об'єм $11,94 \text{ см}^3$, потужність 203 к.с. Довжина транспортного засобу становить 12000 мм, ширина - 2500 мм, висота - 3100 мм, кількість місць - 52.

В 1973р. представлено набагато вищий Cityliner (3,55 м), в автобусі було передбачено одинарне переднє скло. Це була трьохвісна модель конструкція якої передбачала кондиціонері подвійне скло.

З 1978р. виготовлялися коротші Cityliner для Бельгії та Нідерландів, які індексувалися N114, в них було всього п'ять бокових вікон. Автобуси, що

поставлялися в Голландію також мали закруглений з нержавіючої сталі бампер та аварійний вихід з лівого краю транспортного засобу.

Іншими транспортними засобами є автобуси NeoplanCitylin, рис. 1.7.



Рисунок 1.7 – Автобуси моделі Neoplan Citylin

У 1981 р. модель автобуса Neoplan Cityliner видозмінено.

В 1985 р. Neoplan Cityliner отримав нову програму для подальшої розробки автобусів четвертого покоління.

Вже у 1986 р. компанією Neoplan розпочато виробництво 13,7-метрового трьохосного Cityliner для ринку Америки.

У 1988 р. представлено найкоротшу модель Cityliner для японського ринку.



Рисунок 1.8 – Автобуси третього та четвертого покоління

На даний час АТП 16127 виконує ряд маршрутів у міжнародному та міжміському сполученні [2].

Наприклад, досить популярним є маршрут 387 Тернопіль-Прага. Графік переміщення автобуса представлено на рис. 1.10.

13:00	○	Тернопіль Aut. Nádr., Zhivova 7
15:30	○	Львів Aut. Nádr., v blízkosti bariéry, ul. Strijska 109
17:00	○	Краковець celnice (UA-PL)
18:00	○	Корчова celnice (PL-UA)
19:55	○	Ряшів Aut. Nádr., ul. Grotgera
23:45	○	Краків JUBILAT trading house, av. Zygmunta Krasińskiego 1
00:01	○	Краків аеропорт Letiště
05:30	○	Брно Aut. Nádr., "Zvonařka"
08:25	○	Прага Aut. Nádr., "Florenc"

Рисунок 1.10 – Графік рух автобуса у міжнародному сполученні

Автотранспортне підприємство здійснює це перевезення комфортабельними автобусами марки Neoplan, різні модифікації яких описані вище.

Загальний вигляд такого автобуса представимо на рис. 1.11.



Рисунок 1.11 – Автобуси марки Neoplan на маршруті Тернопіль-Прага

Інший маршрут, який забезпечує дане АТП це Вроцлав – Тернопіль. Графік показано на рис. 1.12.

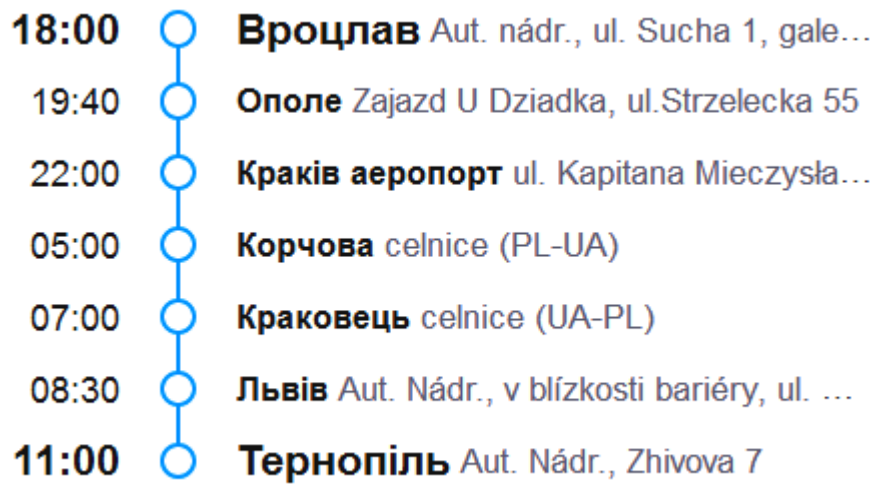


Рисунок 1.12 – Графік руху автобуса на маршруті Вроцлав–Тернопіль

Також АТП виконує такі маршрути: Кам’янець-Подільський – Познань, Варшава – Тернопіль.

1.4. Результати фінансової діяльності АТП 16127

За фінансовим звітом автотранспортного підприємства АТП 16127 [1] представимо деякі показники його господарської діяльності.

Таблиця 1.11 – Баланс (Звіт про фінансовий стан)

Актив	Код рядка	На початок звітного періоду, тис.	На кінець звітного періоду, тис.
1	2	3	4
I.Необоротні активи			
Нематеріальні активи	1000	1	1
первісна вартість	1001	7	7
накопичена амортизація	1002	(6)	(6)
Незавершені капітальні інвестиції	1005	0	0

Продовження таблиці 1.11

Основні засоби	1010	1697	1307
первісна вартість	1011	6419	6538
знос	1012	(4722)	(5231)
Усього за розділом I	1095	1698	1308
II. Оборотні активи			
Дебіторська заборгованість за продукцію, товари, роботи, послуги	1125	772	2201
Гроші та їх еквіваленти	1165	514	315
- готівка	1166	0	0
- рахунки в банках	1167	514	315
Усього за розділом II	1195	1286	2516
Баланс	1300	2984	3824
I. Власний капітал			
Зареєстрований (пайовий) капітал	1400	847	847
Нерозподілений прибуток (непокритий збиток)	1420	(816)	(1767)
Усього за розділом I	1495	31	(920)
Усього за розділом II	1595	0	0
II. Поточні зобов'язання і забезпечення			
Поточна кредиторська заборгованість за:			
довгостроковими зобов'язаннями	1610	0	0
товари, роботи, послуги	1615	2320	2384
розрахунками з бюджетом	1620	12	0
- у тому числі з податку на прибуток	1621	0	0

Закінчення таблиці 1.11

розрахунками зі страхування	1625	414	133
розрахунками з оплати праці	1630	207	516
Поточна кредиторська заборгованість за одержаними авансами	1635	0	1711
Усього за розділом II	1695	2953	4744
Баланс	1900	2984	3824

Таким чином, за аналізом даного звіту можна бачити розподіл фінансових потоків по окремих статтях

Таблиця 1.12 – Звіт про фінансові результати (Звіт про сукупний дохід)

I. Фінансові результати

Стаття	Код рядка	За звітний період, тис.	За аналогічний період попереднього року, тис.
1	2	3	4
Чистий дохід від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	2000	23973	26968
Собівартість реалізованої продукції (товарів, робіт, послуг)	2050	(21499)	(19353)
Чисті понесені збитки за страховими виплатами	2070	0	0
Валовий:			
прибуток	2090	2474	7615
Інші операційні доходи	2120	0	149
Адміністративні витрати	2130	(6124)	(5218)
Витрати на збут	2150	0	(290)

Продовження таблиці 1.13

Інші операційні витрати	2180	(365)	(2193)
прибуток	2190	0	63
збиток	2195	(4015)	0
Інші фінансові доходи	2220	121	0
Інші доходи	2240	2531	0
Фінансовий результат до оподаткування:			
прибуток	2290	0	63
збиток	2295	(1363)	0
Чистий фінансовий результат:			
прибуток	2350	0	63
збиток	2355	0	0

II. Сукупний дохід

Дооцінка (уцінка) необоротних активів	2400	0	0
Дооцінка (уцінка) фінансових інструментів	2405	0	0
Накопичені курсові різниці	2410	0	0
Частка іншого сукупного доходу асоційованих та спільних підприємств	2415	0	0
Інший сукупний дохід	2445	0	0
Інший сукупний дохід до оподаткування	2450	0	0
Податок на прибуток, пов'язаний з іншим сукупним доходом	2455	0	0
Інший сукупний дохід після оподаткування	2460	0	0
Сукупний дохід (сума рядків 2350, 2355 та 2460)	2465	1363	51

Продовження таблиці 1.13

III. Елементи операційних витрат

Назва статті	Код рядка	За звітний період, тис.	За аналогічний період попереднього року, тис.
1	2	3	4
Матеріальні затрати	2500	15719	19353
Витрати на оплату праці	2505	5160	5195
Відрахування на соціальні заходи	2510	432	1248
Амортизація	2515	508	513
Інші операційні витрати	2520	4421	305
Разом	2550	26240	19981

IV. Розрахунок показників прибутковості акцій

Стаття	Код рядка	За звітний період	За попередній період
1	2	3	4
Середньорічна кількість простих акцій	2600	3388600	3388600
Скоригована середньорічна кількість простих акцій	2605	3388600	3388600
Чистий прибуток (збиток) на одну просту акцію	2610	(0,4022)	0,0186
Скоригований чистий прибуток (збиток) на одну просту акцію	2615	(0,4022)	0,0186
Дивіденди на одну просту акцію	2650	0	0

Таблиця 1.14 – Звіт про рух грошових коштів (за прямим методом)

Стаття	Код рядка	За звітний період	За аналогічний період попереднього року
1	2	3	4
I. Рух коштів у результаті операційної діяльності			
Надходження від:			
Реалізації продукції (товарів, робіт, послуг)	3000	23109	26968
Цільового фінансування	3010	380	71
Надходження від відсотків за залишками коштів на поточних рахунках	3025	199	148
Витрачання на оплату:			
Товарів (робіт, послуг)	3100	0	0
Праці	3105	(3544)	(5195)
Відрахувань на соціальні заходи	3110	(715)	(1248)
Зобов'язань з податків і зборів	3115	(30)	(27)
Витрачання на оплату зобов'язань з податку на прибуток	3116	0	0
Витрачання на оплату зобов'язань з податку на додану вартість	3117	(30)	(27)
Витрачання на оплату зобов'язань з інших податків і зборів	3118	0	0
Витрачання на оплату авансів	3135	(2110)	(945)
Чистий рух коштів від операційної діяльності	3195	17289	19772
Інші платежі	3290	(18118)	(22165)
Чистий рух коштів від інвестиційної діяльності	3295	(18118)	(22165)
Чистий рух грошових коштів за звітний	3400	(829)	(2393)

1.5. Обґрунтування теми дипломної роботи магістра

Тема дипломної роботи «Обґрунтування ефективності організації перевезення пасажирів на прикладі ПРАТ «Тернопільське АТП 16127»».

Тематика по вдосконаленню перевезення пасажирів в м. Тернополі є досить актуальною. Це пов'язано з правильною організацією як дорожнього руху, так і самою організацією перевезення пасажирів.

Прагнення України приєднатися до Європейської спільноти, перш за все, не повинно бути на словах, а це повинні бути реальні кроки у напрямку підвищення комфорту проживання мешканців. Якщо говорити про наше місто, то однією сходиною до досягнення поставленої мети є підвищення якості перевезення пасажирів. Зрозумілим є те, що кожен підприємець прагне заробити максимум, але це не має супроводжуватися не обґрунтованим підвищенням цін на перевезення, а мінімальним тарифом з великим пасажирооборотом. Його можна досягти за рахунок підвищення комфорту перевезення пасажирів, вибором оптимальних маршрутів перевезень, використанням ефективних технічних засобів тощо.

Для прикладу дослідження вибрано ПРАТ «Тернопільське АТП 16127» та маршрут №22, що ним обслуговується. Для досягнення мети потрібно зробити локальне обстеження пасажиропотоку на маршруті, конфігурацію самого маршруту та його ділянок переїздів, дослідити можливості рухомого складу на маршруті, визначити техніко-економічні показники роботи ТЗ, встановити вартість перевезень та оптимальну кількість автобусів на маршруті тощо.

Отримані результати дозволять зробити обґрунтування ефективності роботи даного маршруту та напрацювати рекомендації щодо збільшення його ефективності.

РОЗДІЛ 2

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОБУСНОГО МАРШРУТУ №22

МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

2.1. Дослідження пролягання автобусного маршруту №22

Досліджуваний маршрут № 22 у місті Тернополі є одним з найбільш популярних. Він сполучає Центральну частину міста з однією з його окраїн. За даними EASYWEY його кінцевими точками є ТРЦ Подоляни – Автовокзал [6]. Даний маршрут своєї особливої популярності набув з відкриттям торгівельно-розважального центру Подоляни, куди прямує велика кількість відвідувачів. Логічним є вважати кінцевою зупинкою ТРЦ Подоляни, оскільки ця зупинка є точкою висадки численної кількості пасажирів, а від зупинки Автовокзал їх кількість тільки накопичується.

Розміщення маршруту містом Тернопіль можна бачити на рис. 2.1.

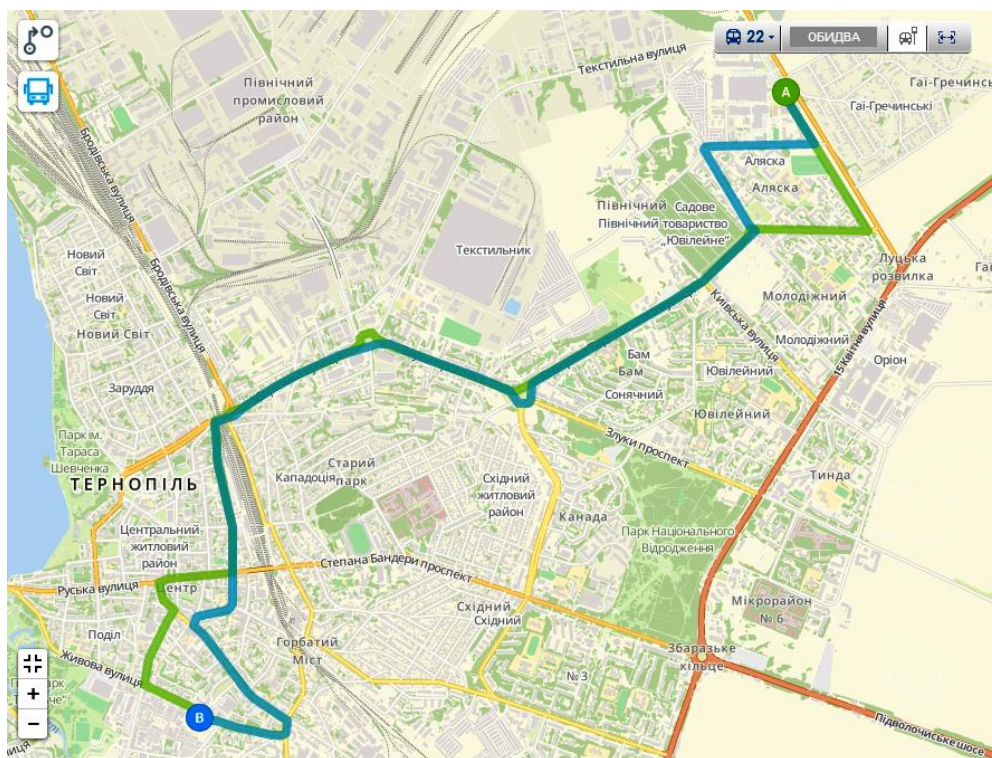


Рисунок 2.1 – Розміщення маршруту № 22 вулицями міста

Середня протяжність даного маршруту, за власними спостереженнями, складає 8,05 км.

Розглянемо детальніше прокладений маршрут № 22.

Прямим його напрямком будемо вважати Автовокзал – ТРЦ Подолляни (за власними міркуваннями).

Представимо на рис. 2.2– схему пролягання маршруту в центральній частині міста.

Почнемо з крайньої зупинки Автовокзал , рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Старт маршруту

Таким чином, якщо вважати початком руху у прямому напрямку рух із зупинки Автовокзал , то автобус рухається вул. Живова до наступної зупинки Вулиця Стаднікової , довжина перегону складає 400 м. Далі рух продовжується кільцеву розв'язку до зупинки Школа №13 , що по вул. Князя острозького. Довжина переїзду також приблизно складає 400 м. На даному переїзді, а саме на кільцевій розв'язці, часто виникають затори при інтенсивному русі з вулиці Замонастирської. Проблеми якісного проїзду даного перегону можна було б уникнути, якщо змінити пріоритетність руху – організувати круговий рух із зазначенням Головна дорога, хоч за Правилами дорожнього руху п. 16.12 надається перевага в русі транспортним засобам, які вже рухаються по колу . Тоді виїзд з перехрестя був би з пріоритетом і це зменшило б час проїзду даного перегону.

Наступною зупинкою є Вулиця Князя Острозького , рис. 2.3.

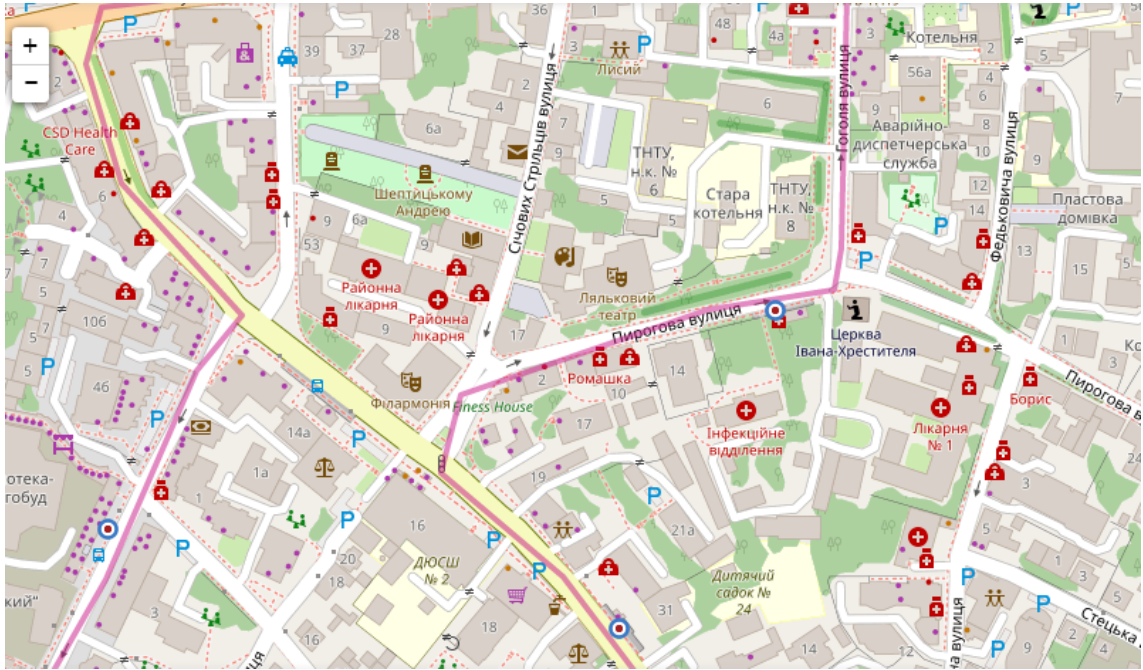


Рисунок 2.3 – Центральна частина міста

Довжина переїзду до зупинки Вулиця Князя Острозького складає приблизно 500 м.

Далі організовано світлофорне регулювання дорожнього руху при повороті на вул. Пирогова у напрямку зупинки Міська лікарня №1, довжина переїзду – 300 м.

Наступною зупинкою є Залізничний вокзал. До цієї зупинки рух проходить з пріоритетом по вул. Гоголя, а на перехресті вул. Гоголя – Руська є світлофорне регулювання руху.



Рисунок 2.4 – Район залізничного вокзалу

Далі маршрут пролягає вул. Б.Хмельницького з переїздом двох складних кругових нерегульованих перехресть із виїздом на вул. Збаразьку до зупинки Вулиця Збаразька (довжина гону 800 м).

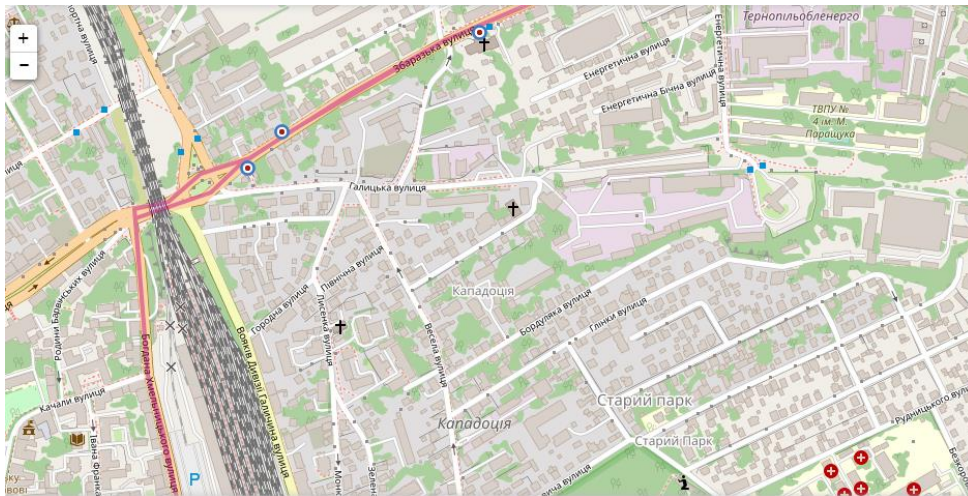


Рисунок 2.5 – Рух вул. Збаразькою

Наступною зупинкою є Вулиця Шота Руставеллі – переїзд 400 м. На цій ділянці маршруту, як правило рух протікає без заторів. Через перехрестя з круговим рухом виїжджаємо на проспект злуки до зупинки Магазин текстильник , переїзд 500 м, рис. 2.6.

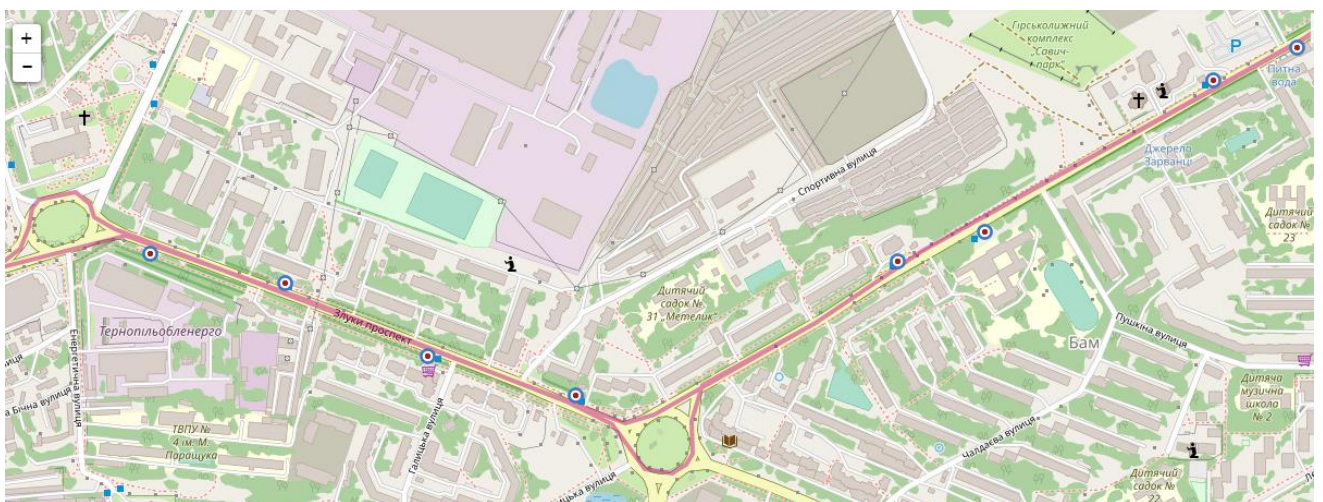


Рисунок 2.6 – Переїзд проспект Злуки – вул. Тарнавського

На цій ділянці маємо такі зупинки:

- Магазин Універсам – 400 м;
- Школа № 11 – 1000 м;

- Вулиця Б.Лепкого – 500 м
- Ринок Аляска або Вул. В.Великого (1) – 600 м.

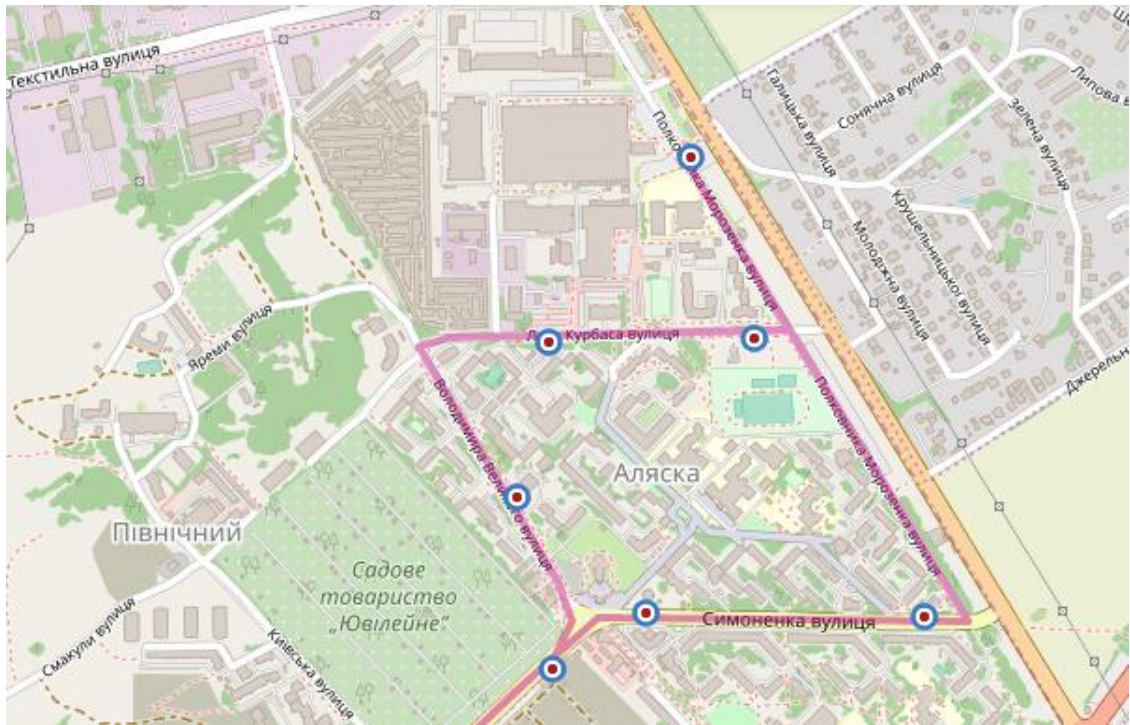


Рисунок 2.7 – Район Аляска

Виїзд на вул. В. Великого здійснюється через круговий рух на перехресті вулиць Тарнавського – Симоненка – В. Великого. Зупинка Вул. В.Великого (2) , переїзд – 400 м, рис. 2.7.

Переїзд до зупинки Вул. Л.Курбаса здійснюється по головний дорозі (500 м), затори відсутні.

Зупинка Вул. Морозенка , переїзд 400 м, далі з'їзд з вул. Л.Курбаса на вул. Морозенка і переїзд 400 м дозволить під'їхати до кінцевої (початкової) зупинки ТРЦ Подоляни .

Зворотний шлях даного маршруту на початковому етапі проходить за такими зупинками, рис. 2.7:

- Вул. Симоненка – 1000 м;
- Вул. В.Великого – 700 м;

Далі маршрут протікає аналогічно як у прямому напрямку, рис. 2.5, 2.6:

- Вул. Б. Лепкого – 1000 м;
- Школа № 11 – 500 м;
- Маг. Універсам – 600 м;

- Маг. Текстильник – 500 м;
- Вул. Шота Руставелі – 600 м;
- Вул. Збараська – 500 м;
- Залізничний вокзал – 900 м.

Для більш ефективного охоплення місць доставки пасажирів, завершення маршруту протікає вул. Руською (Центр), рис. 2.8. тут маємо зупинку Центр, до якої відстань перевезення складає 400 м.

З вул. Руська переїжджаємо частиною вул. Князя Острозького на вул. Шептицького до зупинки Вул. Шептицького, переїзд складає 600 м.

Виїзд з вул. Шептицького на вул. Живова дозволяє під'їхати до зупинки Ринок, відстань – 500 м. І кінцевою зупинкою є зупинка Автовокзал – рух цією ж вулицею 200 м.

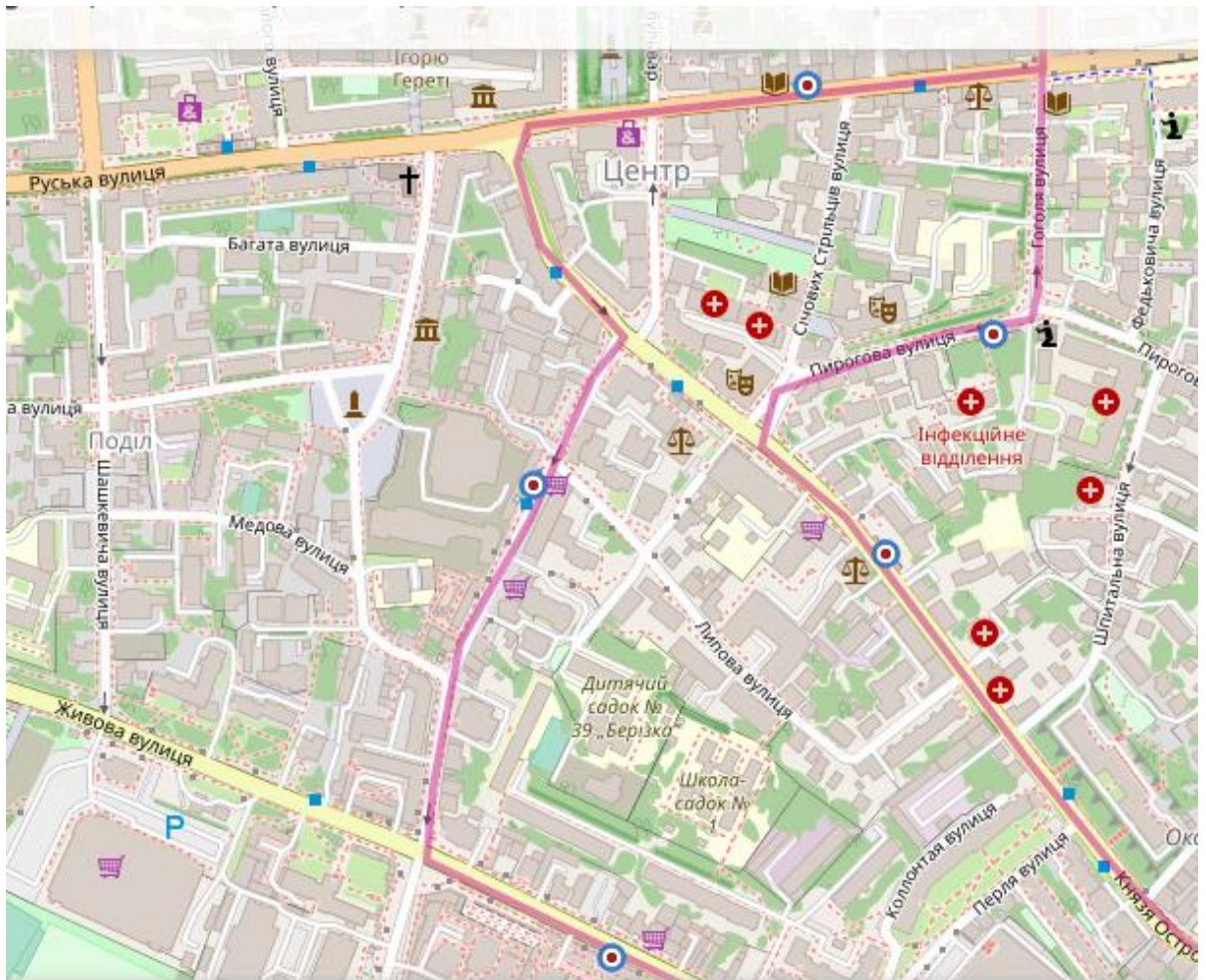


Рисунок 2.8 – Завершальний етап маршруту

Таким чином, було виконано аналіз маршруту № 22 у м. Тернополі, де визначено відстані переїздів між зупинками та місця самих зупинок.

2.2. Дослідження пасажиропотоків на маршруті

Для повного аналізу маршруту необхідно виконати дослідження щодо кількості перевезених пасажирів на кожному переїзді та між зупинками [7,8].

Представимо дослідні дані протягом робочої зміни у вигляді діаграми, рис. 2.9 – кількість пасажирів, що зайшли в автобуси на відповідних зупинках.

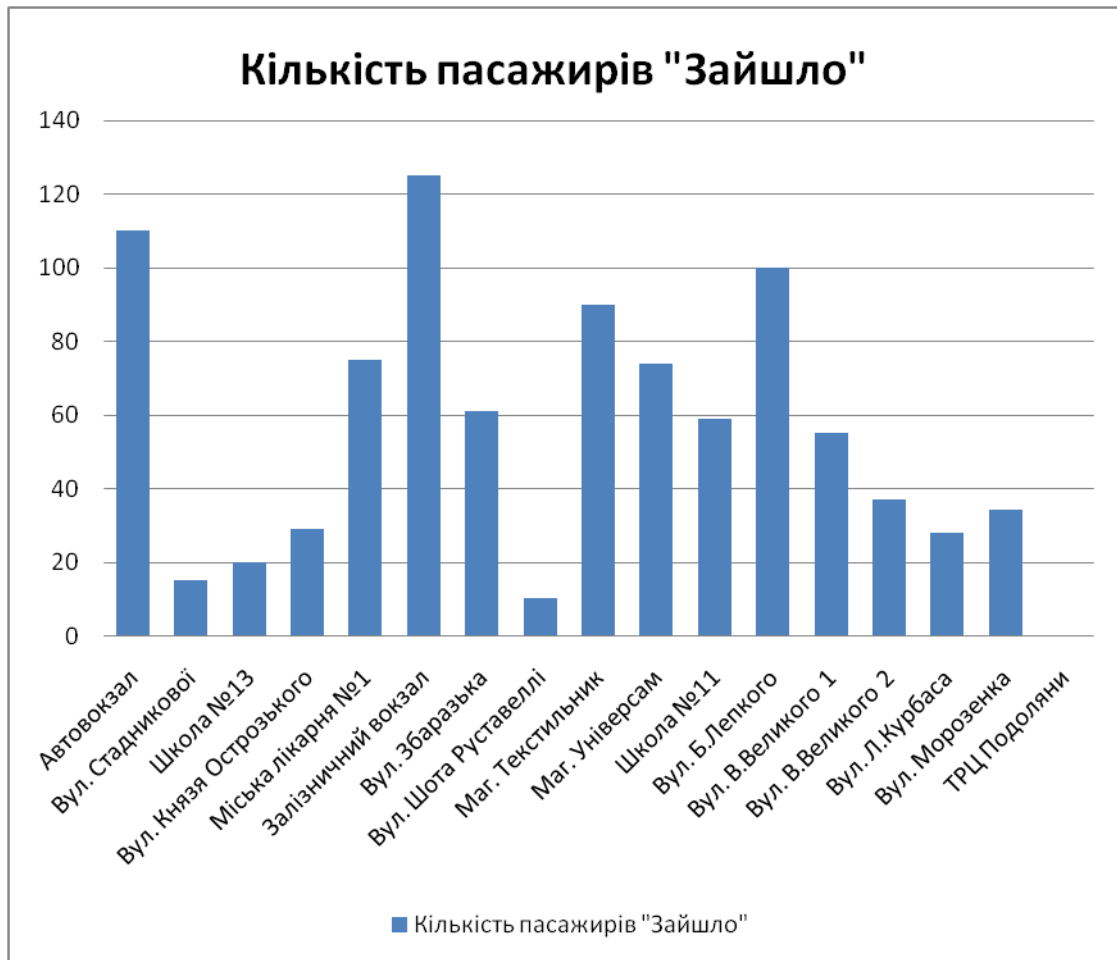


Рисунок 2.9 – Кількість пасажирів, що зайшли в автобуси на відповідних зупинках

Аналогічно представимо дані про пасажирів, які вийшли на відповідних зупинках, рис. 2.10.

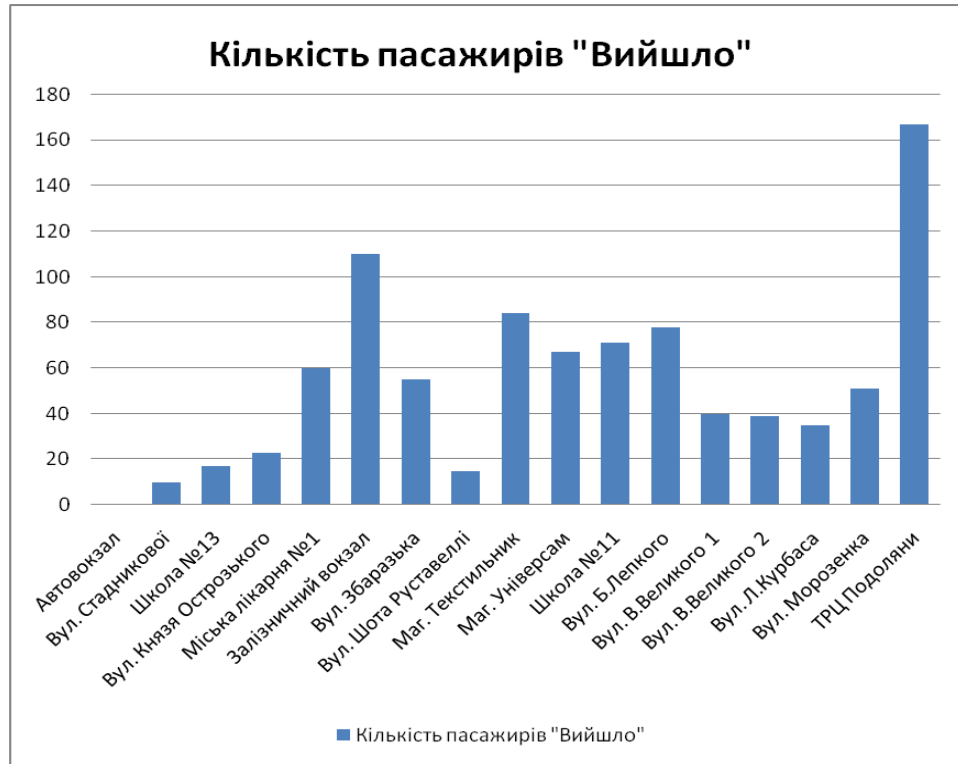


Рисунок 2.10 – Кількість пасажирів, що Вийшли з автобусів на відповідних зупинках

Аналогічно представимо результати пасажиропотоку на зворотному шляху, 2.11.

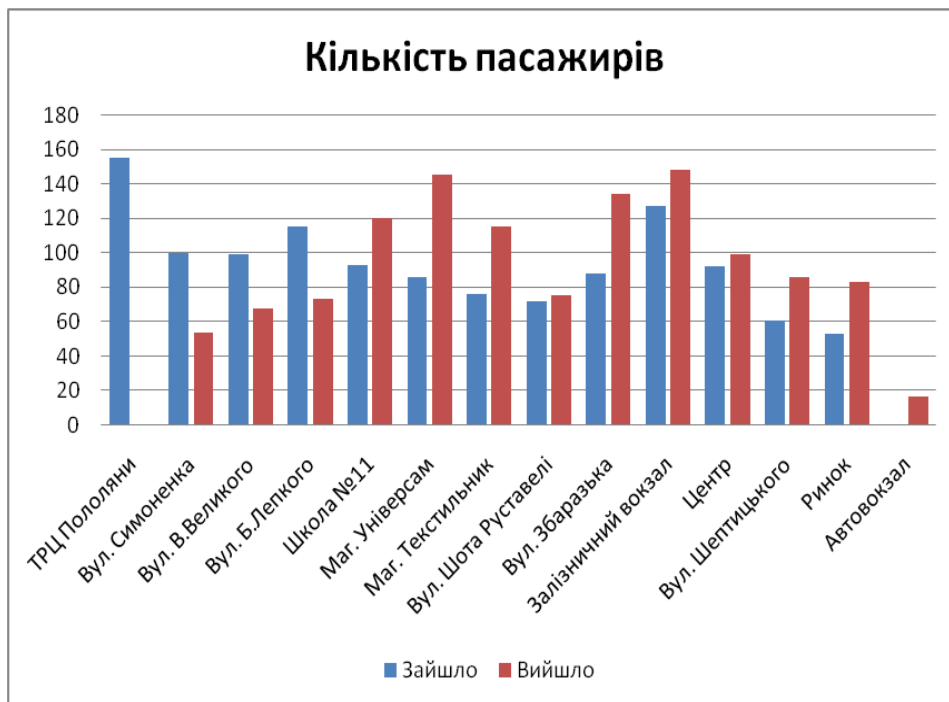


Рисунок 2.11 – Кількість пасажирів, що Зайшли/Вийшли з автобусів на відповідних зупинках у зворотному напрямі

Перейдемо до визначення транспортної роботи, що була здійснена на маршруті та на окремих переїздах. Визначимо цей показник як добуток довжини перегону на кількість пасажирів, що цей перегін проїхали. Отже, для прямого напрямку транспортна робота матиме наступний вигляд, рис. 2.12.



Рисунок 2.12 – Транспортна робота, що виконується на рейсі у прямому напрямку

Виконаємо аналогічні дії для дослідження транспортного процесу у зворотному напрямку. Графік транспортної роботи на маршруті №22 представимо на рис. 2.13.

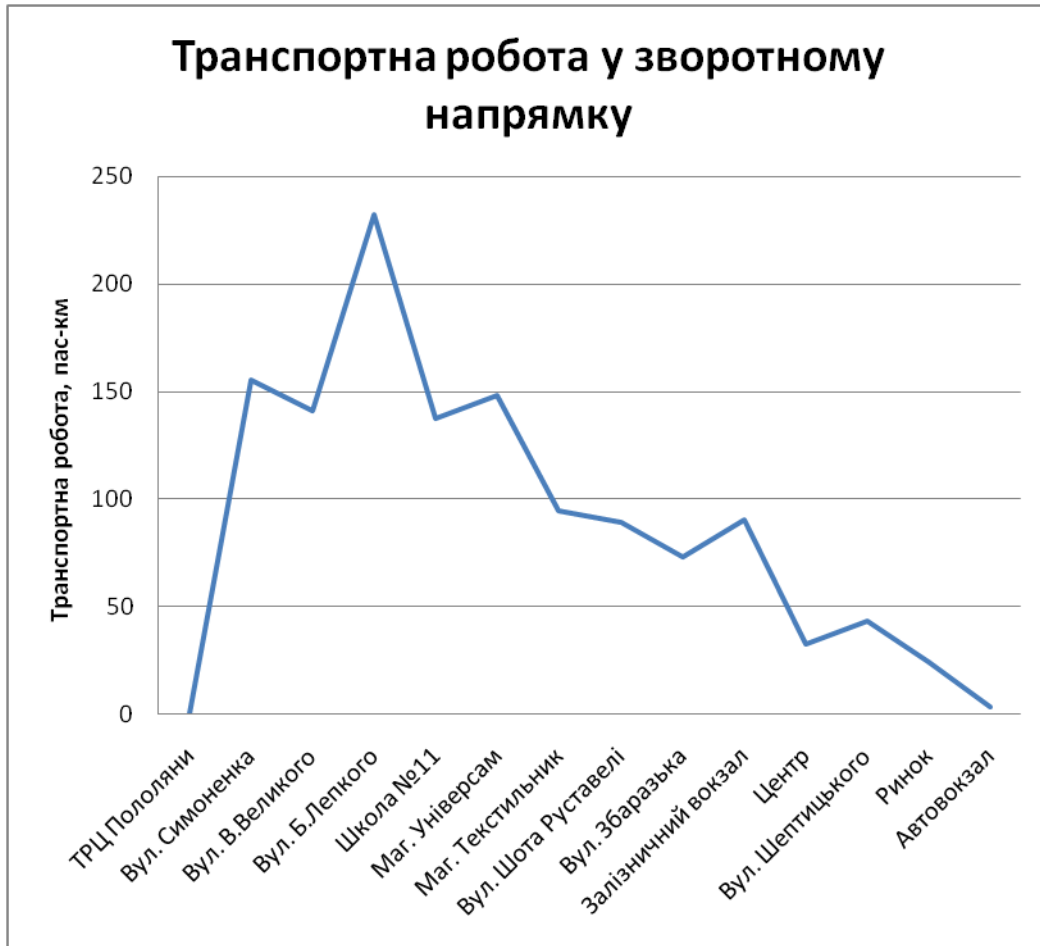


Рисунок 2.13 – Транспортна робота, що виконується на рейсі у зворотному напрямку

Таким чином отримано основні вихідні дані для виконання аналізу розглядуваного маршруту.

Для зручності виконання подальшого дослідження, отримані статистичні дані даного етапу дослідження зведемо до таблиць 2.1-2.2.

Таблиця 2.1 – Визначення пасажирообміну для маршруту №22 у прямому напрямку

Прямий напрямок					
Назва зупинки	Довжина перегону	Кількість пасажирів			Транспортна робота, пас-км
		Зайшло	Вийшло	Проїхало	
Автовокзал	-	110	-	-	-
Вул. Стадникової	0,4	15	10	110	44
Школа № 13	0,4	20	17	115	46
Вул. Князя Острозького	0,5	29	23	118	59
Міська лікарня № 1	0,3	75	60	124	37
Залізничний вокзал	0,6	125	110	139	83
Вул. Збаразька	0,8	61	55	154	123
Вул. Шота Руставелі	0,4	10	15	160	64
Маг. Текстильник	0,5	90	84	155	78
Маг. Універсам	0,4	74	67	161	64
Школа № 11	1,0	59	71	168	168
Вул. Б. Лепкого	0,5	100	78	156	78
Вул. В. Великого (1)	0,6	55	40	178	107
Вул. В. Великого (2)	0,4	37	39	193	77
Вул. Л. Курбаса	0,5	28	35	191	96
Вул. Морозенка	0,4	34	51	184	74
ТРЦ Подоляни	0,4	-	167	167	67
Всього	8,1	922	922	2473	1265

Таблиця 2.2 – Визначення пасажирообміну для маршруту №22 у зворотному напрямку

Зворотній напрямок					
Назва зупинки	Довжина перегону	Кількість пасажирів			Транспортна робота, пас/км
		Зайшло	Вийшло	Проїхало	
ТРЦ Подоляни	-	155	-	-	-
Вул. Симоненка	1,0	100	54	155	155
Вул. В. Великого	0,7	99	68	201	141
Вул. Б. Лепкого	1,0	115	73	232	232
Школа № 11	0,5	93	120	274	137
Маг. Універсам	0,6	86	145	247	148
Маг. Текстильник	0,5	76	115	188	94
Вул. Шота Руставелі	0,6	72	75	149	89
Вул. Збаразька	0,5	88	134	146	73
Залізничний вокзал	0,9	127	148	100	90
Центр	0,4	92	99	79	32
Вул. Шептицького	0,6	61	86	72	43
Ринок	0,5	53	83	47	24
Автовокзал	0,2	-	17	17	3
Всього	8,0	1217	1217	1907	1261

За даними таблиць 2.1-2.2 визначаємо добовий обсяг перевезень, тут через $Q_{\text{пр}}$ позначено об'єм перевезень, що здійсненні у прямому спрямуванні, $Q_{\text{зв}}$ – у зворотному

$$Q_{\text{доб}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{зв}}, \quad (2.1)$$

Підставляємо значення

$$Q_{\text{доб}} = 922 + 1217 = 2139 \text{ пас.}$$

2.3. Визначення коефіцієнтів нерівномірності обсягу перевезень

Дані спостережень обсягів перевезень за годинами доби на маршруті №22 зведемо до таблиці 2.3

Таблиця 2.3 – Обсяг перевезень за годинами доби на маршруті №22

Години	Кількість пасажирів
1	2
6-7	147
7-8	122
8-9	185
9-10	167
10-11	106
11-12	127
12-13	100
13-14	145
14-15	157
15-16	105
16-17	115
17-18	186
18-19	154
19-20	168
20-21	155
Всього	2139

Отримані дані матимуть більшу інформативність, якщо їх показати у вигляді графічної залежності, рис. 2.14.

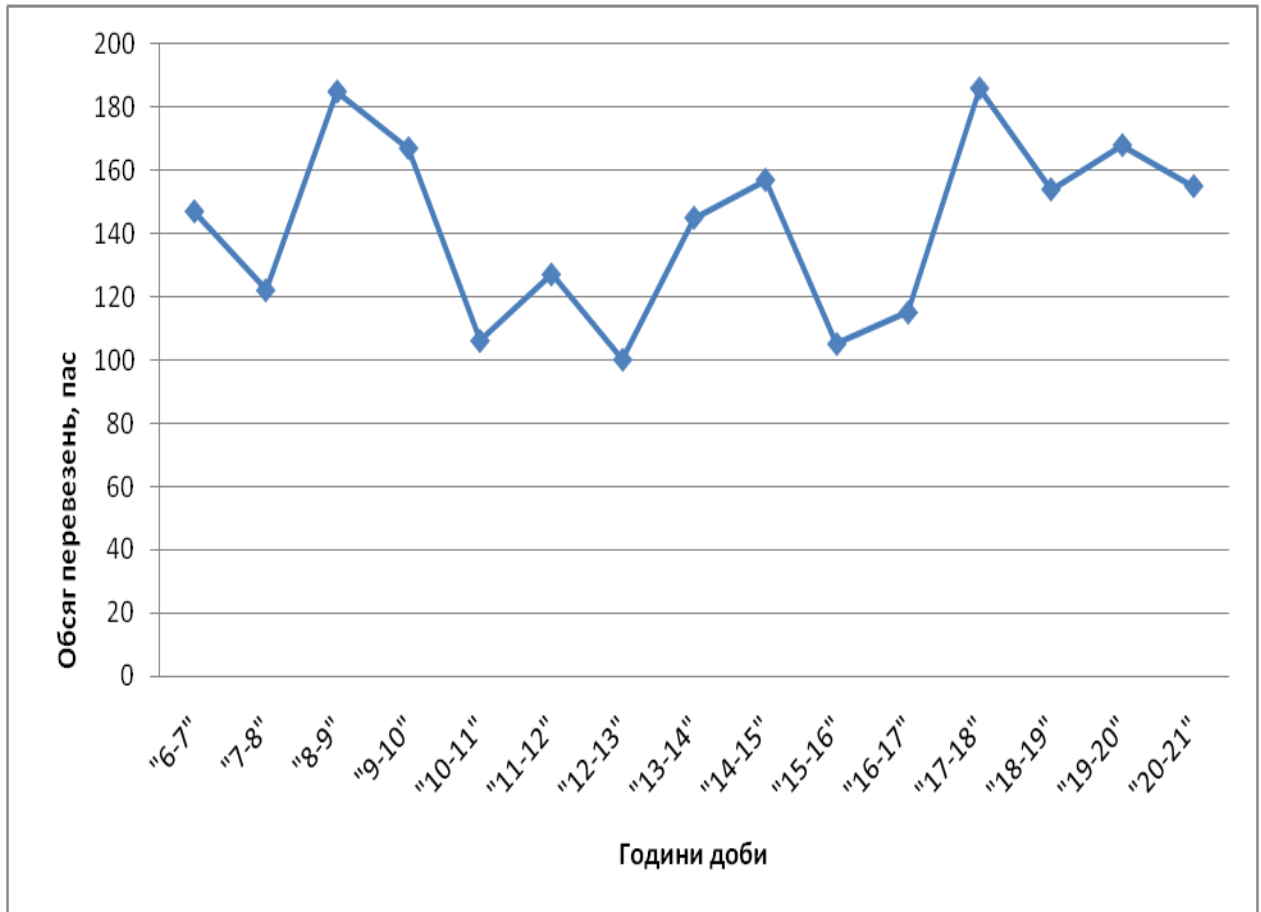


Рисунок 2.14 – Обсяг перевезень за годинами доби

За даними таблиці 2.3 та рис. 2.14 визначаємо

$$Q_{max}^{г.д} = 186 \text{ пас.}$$

Відповідно, час роботи на маршруті [9] можна визначити як різницю часу доби в якій закінчується робота на маршруті ($t_{р.к.} = 21$ год) та часу початку роботи автобуса на маршруті ($t_{р.п.} = 6$ год).

Тоді

$$t_{р.м.} = t_{р.к.} - t_{р.п.} \quad (2.2)$$

Підставляємо числові значення та отримуємо чистий час роботи на маршруті розглядуваного рейсу

$$t_{р.м.} = 21 - 6 = 15 \text{ год.}$$

Для самого автобуса час роботи, який він є на маршруті визначається як різниця часу роботи на маршруті та часу, який відводиться на обідню перерву, $t_{об.} = 2$ год

$$T_{м'} = t_{р.м.} - t_{об.}, \quad (2.3)$$

Числове значення

$$T_{м'} = 15 - 2 = 13 \text{ год.}$$

Маючи значення спостережень пасажиропотоків протягом доби можна визначити усереднене значення, а саме, середньогодинний обсяг автобусних перевезень

$$Q_{сер.}^{г.д.} = \frac{Q_{доб.}}{t_{р.м.}}, \quad (2.4)$$

Підставляємо числові значення в отриману частку

$$Q_{сер.}^{г.д.} = \frac{2139}{15} = 143 \text{ пас.}$$

Якщо таким чином продовжити тенденцію чисельності перевезень за отриманими чисельними значеннями спостережень, то можна очікувати на річний обсяг перевезень при $D_p = 365$ днів

$$Q_{річ.} = Q_{доб.} \cdot D_p, \quad (2.5)$$

Чисельно це буде становити

$$Q_{річ.} = 2139 \cdot 365 = 780735 \text{ пас.}$$

За наведеними методиками було проведено дослідження автобусного маршруту № 22 у м. Тернополі за сполученням Автовокзал – ТРЦ Подільняни. Отримані дані є вихідними параметрами для обґрунтування показників, що характеризують ефективність перевезень на даному маршруті.

РОЗДІЛ 3
ОБГРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КУРСУВАННЯ
АВТОБУСНОГО МАРШРУТУ №22 МІСТА ТЕРНОПОЛЯ

3.1. Дослідження нерівномірності перевезень пасажирів на маршруті №22

Нерівномірність потоку пасажирів протягом доби найкраще оцінити з допомогою коефіцієнта нерівномірності обсягу перевезень, що визначались за годинами доби.

Даний коефіцієнт буде відношенням максимально-добового $Q_{\max}^{z.d}$ до середньодобового обсягу перевезень на маршруті №22. Отже залежність буде наступна [7]

$$K_{\text{нер}}^{z.d} = \frac{Q_{\max}^{z.d}}{Q_{\text{сер}}^{z.d}}, \quad (3.1)$$

Підставляючи значення, отримаємо

$$K_{\text{нер}}^{z.d} = \frac{186}{143} = 1,3$$

Визначаючи коефіцієнт нерівномірності обсягу пасажирських перевезень за місяцями року, нам необхідно мати статистику по кожному з місяців. Представимо чисельні значення у вигляді стовпчикової діаграми, рис. 3.1.

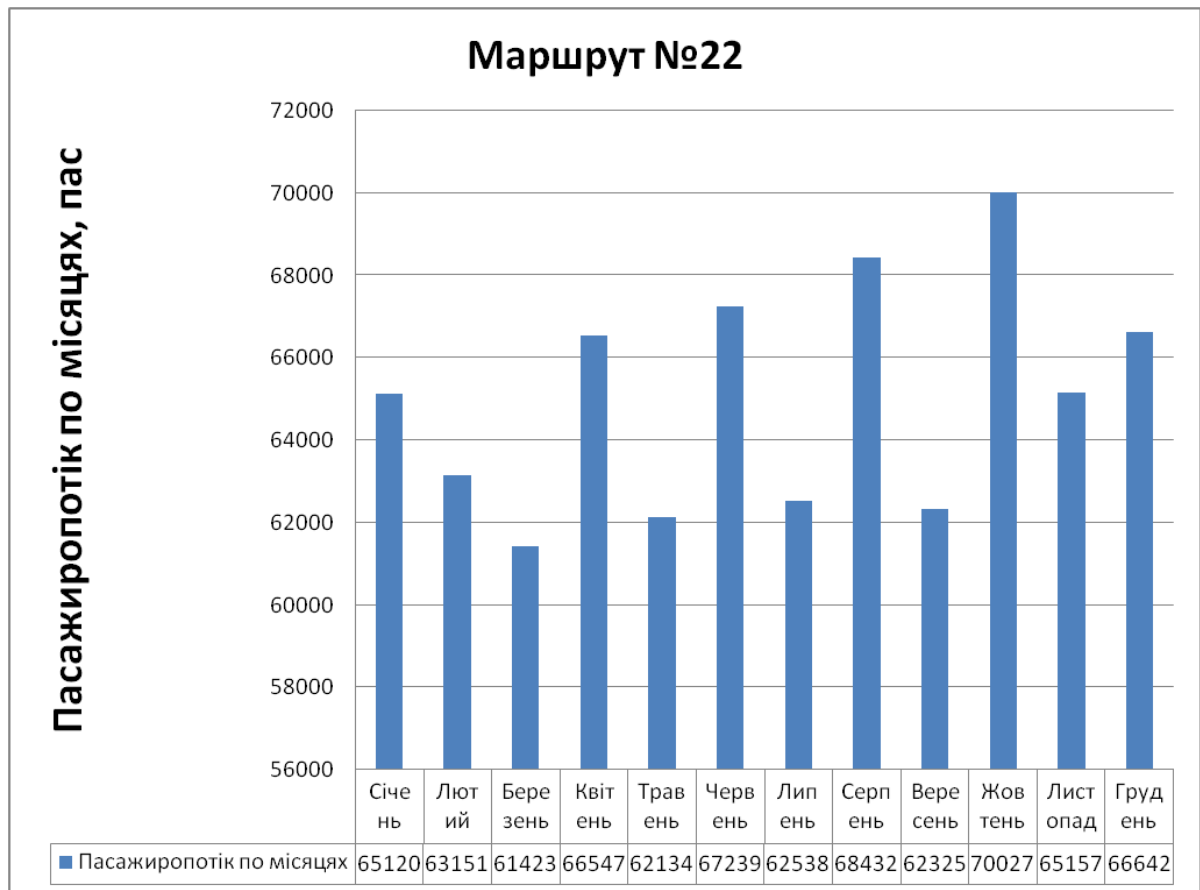


Рисунок 3.1 – Пасажиропотік на маршруті №22 по місяцях

Нерівномірність перевезень по кожному з місяців у відношенні до очікуваного річного обсягу перевезень визначатимемо за залежністю [7]

$$k = \frac{Q_{міс}}{Q_{річ}} \cdot 100\% \quad (3.2)$$

тут $Q_{міс}$ – місячний об'єм перевезень на маршруті №22;

$Q_{річ}$ – очікуваний річний об'єм перевезень на тому ж маршруті.

Результати розрахунку даного коефіцієнта покажемо у вигляді графічної залежності, де виявимо характер його зміни, рис. 3.2

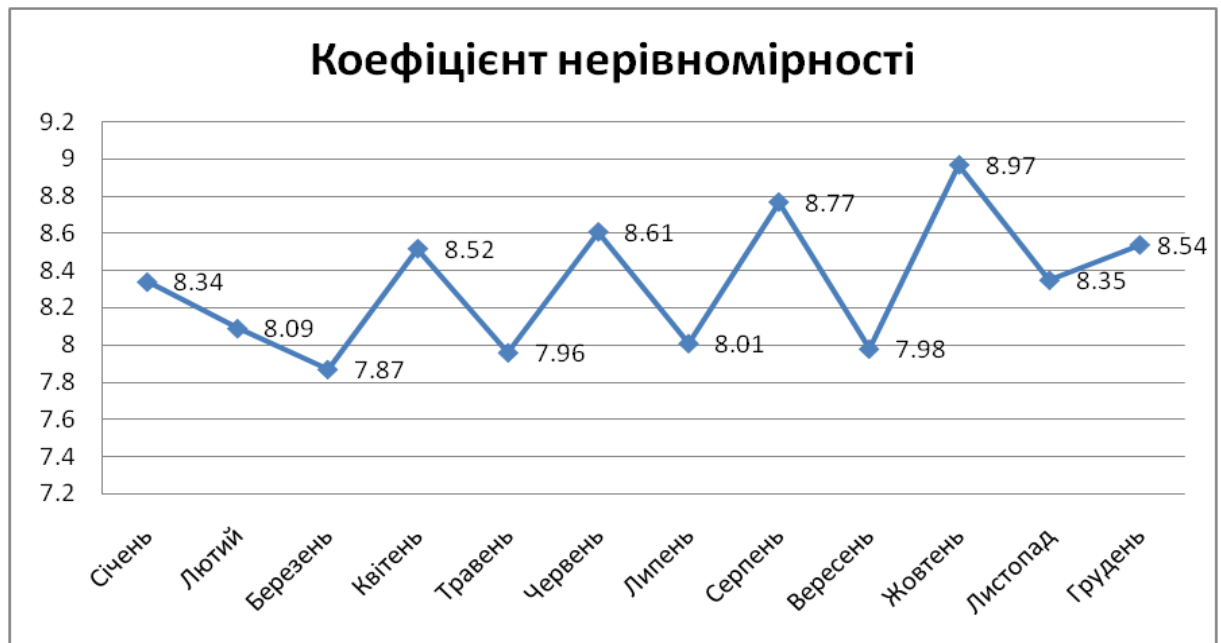


Рисунок 3.2 – Графічна залежність коефіцієнта нерівномірності пасажиропотоку по місяцях року на маршруті №22

Для зручності розрахунку зведемо ці два результати по місяцях в одну таблицю(табл. 3.1), де покажемо об’єми перевезень та їх відсоток до річного [10].

Таблиця 3.1 – Об’єми перевезень пасажирів на маршруті №22, що розбілені по місяцях року

Місяць року	$Q_{\text{міс}} \cdot \text{пас}$	Відсоток
1	2	3
Січень	65120	8,34
Лютий	63151	8,09
Березень	61423	7,87
Квітень	66547	8,52
Травень	62134	7,96
Червень	67239	8,61
Липень	62538	8,01
Серпень	68432	8,77
Вересень	62325	7,98
Жовтень	70027	8,96
Листопад	65157	8,35
Грудень	66642	8,54
Всього	780735	100

Використовуючи результати розрахунку, що наведені в таблиці 3.1 визначаємо:

По-перше, середньомісячний обсяг перевезень на маршруті № 22 за залежністю

$$Q_{сер}^{міс} = \frac{Q_{річ}}{12}, \quad (3.3)$$

числове значення середньомісячного обсягу перевезень на маршруті № 22

$$Q_{сер}^{міс} = \frac{780735}{12} = 65061nac;$$

По-друге, визначимо коефіцієнт нерівномірності пасажиропотоку за місяцями року на даному маршруті, використовуючи залежність

$$K_{нер}^{міс} = \frac{Q_{max}^{міс}}{Q_{сер}^{міс}}, \quad (3.4)$$

чисельне значення розрахунку

$$K_{нер}^{міс} = \frac{70027}{65061} = 1,08.$$

Отже, коефіцієнт нерівномірності становитиме 1,08.

Наступним кроком буде визначення коефіцієнт нерівномірності обсягу пасажирських перевезень, які перев'язані до днів тижня.

Використовуючи попередні розрахунки, визначимо тижневий обсяг перевезень на маршруті №22 у м. Тернополі

$$Q_{тиж} = 7 \cdot Q_{доб} \quad (3.5)$$

У числовому вираженні

$$Q_{тиж} = 7 \cdot 2139 = 14973 \text{ пас.}$$

Представимо об'єми перевезень за кожний день тижня, рис. 3.3

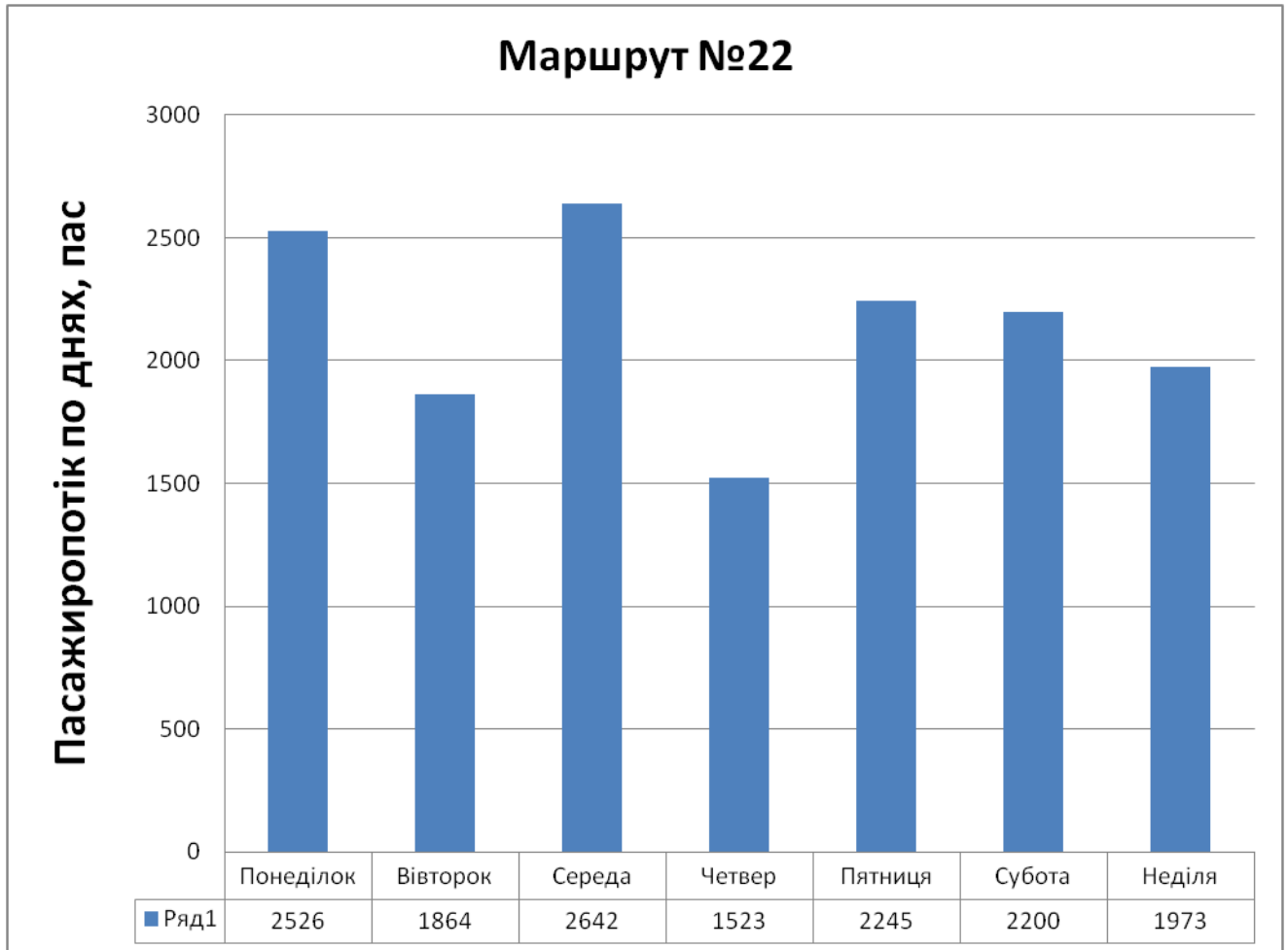


Рисунок 3.3 – Графічна залежність нерівномірності пасажиропотоку по днях тижня на маршруті №22

Таким самим чином як показано вище знайдемо коефіцієнт нерівномірності перевезень по днях тижня у відношенні тижневого, рис. 3.4, а знаходитимемо за залежністю, що наведена нижче

$$k = \frac{Q_{доб}}{Q_{тиж}} \cdot 100\% . \quad (3.6)$$

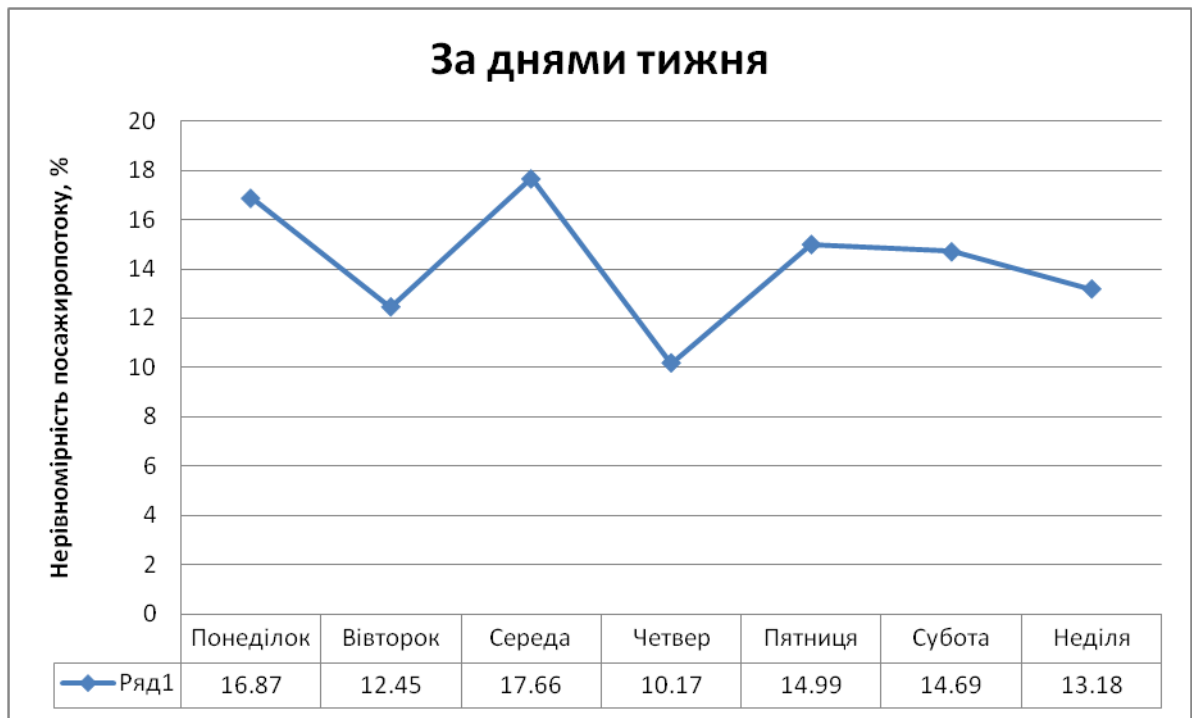


Рисунок 3.4 – Нерівномірність пасажиропотоку на маршруті №22 за днями тижня

Аналогічно проводимо розрахунки за інші дні тижня. Дані розрахунків заносимо до таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Обсяг перевезень на маршруті №22 за днями тижня

День тижня	Q _{доб} , пас	Відсоток
1	2	3
Понеділок	2526	16,87
Вівторок	1864	12,45
Середа	2642	17,65
Четвер	1523	10,17
П'ятниця	2245	14,99
Субота	2200	14,69
Неділя	1973	13,18
Всього	14973	100

За зведеними даними, що в таблиці 3.2 встановимо:

По-перше, середньотижневий об'єм перевезень на маршруті №22, за залежністю

$$Q_{сер}^{тиж} = \frac{Q_{тиж}}{7}, \quad (3.7)$$

Чисельно це буде становити

$$Q_{сер}^{тиж} = \frac{14973}{7} = 2139 \text{ пас};$$

По-друге, визначимо коефіцієнт нерівномірності перевезень на маршруті №22 за днями тижня, отже

$$K_{нер}^{\partial.т} = \frac{Q_{\max}^{\partial.т}}{Q_{сер}^{тиж}}, \quad (3.8)$$

таким чином,

$$K_{нер}^{\partial.т} = \frac{2642}{2139} = 1,23.$$

Використовуючи дані, що наведено в таблиці 2.1 визначаємо пасажиропотоки, які виникають між зупинками у прямому напрямку [11]:

$$Q_{1-2}np = 110 \text{ пас.}$$

$$Q_{2-3}np = 110 + 15 - 10 = 115 \text{ пас.}$$

$$Q_{3-4}np = 115 + 20 - 17 = 118 \text{ пас.}$$

$$Q_{4-5}np = 118 + 29 - 23 = 124 \text{ пас.}$$

$$Q_{5-6}np = 124 + 75 - 60 = 139 \text{ пас.}$$

$$Q_{6-7}np = 139 + 125 - 110 = 154 \text{ пас.}$$

$$Q_{7-8}np = 154 + 61 - 55 = 160 \text{ пас.}$$

$$Q_{8-9}np = 160 + 10 - 15 = 155 \text{ пас.}$$

$$Q_{9-10}np = 155 + 90 - 84 = 161 \text{ пас.}$$

$$Q_{10-11}np = 161 + 74 - 67 = 168 \text{ пас.}$$

$$Q_{11-12}np = 168 + 59 - 71 = 156 \text{ пас.}$$

$$Q_{12-13}np = 156 + 100 - 78 = 178 \text{ пас.}$$

$$Q_{13-14}np = 178 + 55 - 40 = 193 \text{ пас.}$$

$$Q_{14-15}np = 193 + 37 - 39 = 191 \text{ пас.}$$

$$Q_{15-16}np = 191 + 28 - 35 = 184 \text{ пас.}$$

$$Q_{16-17}np = 184 + 34 - 51 = 167 \text{ пас.}$$

$$Q_{17-18}np = 167 + 0 - 167 = 0.$$

Аналогічні розрахунки робимо для пасажиропотоків у зворотному напрямку за даними таблиці 2.2:

$$Q_{15-14}зв = 155 \text{ пас.}$$

$$Q_{14-13}^{3\text{в}} = 155 + 100 - 54 = 201 \text{ пас.}$$

$$Q_{13-12}^{3\text{в}} = 201 + 99 - 68 = 232 \text{ пас.}$$

$$Q_{12-11}^{3\text{в}} = 232 + 115 - 73 = 274 \text{ пас.}$$

$$Q_{11-10}^{3\text{в}} = 274 + 93 - 120 = 247 \text{ пас.}$$

$$Q_{10-9}^{3\text{в}} = 247 + 86 - 145 = 188 \text{ пас.}$$

$$Q_{9-8}^{3\text{в}} = 188 + 76 - 115 = 149 \text{ пас.}$$

$$Q_{8-7}^{3\text{в}} = 149 + 72 - 75 = 146 \text{ пас.}$$

$$Q_{7-6}^{3\text{в}} = 146 + 88 - 134 = 100 \text{ пас.}$$

$$Q_{6-5}^{3\text{в}} = 100 + 127 - 148 = 79 \text{ пас.}$$

$$Q_{5-4}^{3\text{в}} = 79 + 92 - 99 = 72 \text{ пас.}$$

$$Q_{4-3}^{3\text{в}} = 72 + 61 - 86 = 47 \text{ пас.}$$

$$Q_{3-2}^{3\text{в}} = 47 + 53 - 83 = 17 \text{ пас.}$$

$$Q_{2-1}^{3\text{в}} = 17 + 0 - 17 = 0.$$

Підсумовуючи вираховані дані, що наведено вище, встановимо загальне значення пасажиропотоку за маршрутом №22 в прямому напрямку

$$Q^{np} = Q_{1-2}np + Q_{2+3}np + \dots + Q_{17-18}np = 2473 \text{ пас.} \quad (3.9)$$

Аналогічні дії робимо для встановлення загального пасажиропотоку у зворотному напрямку

$$Q^{36} = Q_{15-14}36 + Q_{14-13}36 + \dots + Q_{2-1}36 = 1907 \text{ пас.} \quad (3.10)$$

За отриманими даними пасажиропотоків у прямому та зворотному напрямках можна підрахувати загальний пасажиропотік за маршрутом №22 він складе

$$Q = Q^{np} + Q^{36}, \quad (3.11)$$

Підставляючи розрахункові дані, отримаємо

$$Q = 2473 + 1907 = 4380 \text{ пас.}$$

За аналізом наведених даних встановимо максимум пасажиропотоку на маршруті №22 за напрямками руху:

– у прямому

$$Q_{\max}^{np} = 193 \text{ пас.};$$

– у зворотному

$$Q_{\max}^{36} = 274 \text{ пас.}$$

Середнє значення пасажиропотоку:

– у прямому напрямку

$$Q_{сер}^{np} = \frac{Q^{np}}{(a-1)^{np}}, \quad (3.12)$$

де a – кількість зупинок, $a=17$;

в числах

$$Q_{сер}^{np} = \frac{2473}{17} = 145nac;$$

– у зворотньому напрямку

$$Q_{сер}^{зв} = \frac{Q^{зв}}{(a-1)^{зв}}, \quad (3.13)$$

$a=14$;

підставляючи значення

$$Q_{сер}^{зв} = \frac{1907}{14} = 136nac.$$

Цікавою буде інформація щодо нерівномірності існуючих пасажиропотоків за окремими ділянками маршруту №22. Даний коефіцієнт визначатимемо за залежністю

$$K_{нер}^{д.м.пр} = \frac{Q_{max}^{np}}{Q_{сер}^{np}}, \quad (3.14)$$

підставляємо значення для прямого напрямку

$$K_{нер}^{д.м.пр} = \frac{193}{145} = 1,33.$$

$$K_{нер}^{д.м.зв} = \frac{Q_{сер}^{зв\max}}{Q_{сер}^{зв}}, \quad (3.15)$$

підставляємо значення для зворотнього напрямку

$$K_{нер}^{д.м.зв} = \frac{274}{136} = 2,01.$$

Тепер порівняємо існуючу нерівномірність пасажиропотоку у прямому та зворотньому напрямках при $Q_{сер}^{max}$, що складає середнє значення пасажиропотоку, де спостерігається більша кількість пасажирів і $Q_{сер}^{min}$, відповідно менша кількість пасажирів [10]

$$K_{нер}^{н.р} = \frac{Q_{сер}^{max}}{Q_{сер}^{min}}, \quad (3.16)$$

тоді

$$K_{нер}^{н.р} = \frac{145}{136} = 1,07.$$

Визначимо параметр пасажирообігу стосовно ділянок, на які розбито маршрут у прямому, а також у зворотньому напрямках:

– у прямому напрямку на маршруті №22

$$P_{1-2}np = Q_{1-2}np \cdot l_{нер1-2}np, \quad (3.17)$$

$$P_{1-2}np = 110 \cdot 0,4 = 44 \text{ пас*км};$$

$$P_{2-3}np = Q_{2-3}np \cdot l_{нер2-3}np;$$

$$P_{2-3}np = 115 \cdot 0,4 = 46,$$

$$P_{3-4}np = Q_{3-4}np \cdot l_{nep3-4}np;$$

$$P_{3-4}np = 118 \cdot 0,5 = 59,$$

$$P_{4-5}np = Q_{4-5}np \cdot l_{nep4-5}np;$$

$$P_{4-5}np = 124 \cdot 0,3 = 37,$$

$$P_{5-6}np = Q_{5-6}np \cdot l_{nep5-6};$$

$$P_{5-6}np = 139 \cdot 0,6 = 83,$$

$$P_{6-7}np = Q_{6-7}np \cdot l_{nep6-7};$$

$$P_{6-7}np = 154 \cdot 0,8 = 123,$$

$$P_{7-8}np = Q_{7-8}np \cdot l_{nep7-8};$$

$$P_{7-8}np = 160 \cdot 0,4 = 64,$$

$$P_{8-9}np = Q_{8-9}np \cdot l_{nep8-9};$$

$$P_{8-9}np = 155 \cdot 0,5 = 78,$$

$$P_{9-10}np = Q_{9-10}np \cdot l_{nep9-10};$$

$$P_{9-10}np = 161 \cdot 0,4 = 64,;$$

$$P_{10-11}np = Q_{10-11}np \cdot l_{nep10-11};$$

$$P_{10-11}np = 168 \cdot 1,0 = 168,;$$

$$P_{11-12}np = Q_{11-12}np \cdot l_{nep11-12};$$

$$P_{11-12}np = 156 \cdot 0,5 = 78,;$$

$$P_{12-13}np = Q_{12-13}np \cdot l_{nep12-13};$$

$$P_{12-13}np = 178 \cdot 0,6 = 107,;$$

$$P_{13-14}np = Q_{13-14}np \cdot l_{nep13-14};$$

$$P_{13-14}np = 193 \cdot 0,4 = 77,;$$

$$P_{14-15}np = Q_{14-15}np \cdot l_{nep14-15};$$

$$P_{14-15}np = 191 \cdot 0,5 = 96,;$$

$$P_{15-16}np = Q_{15-16}np \cdot l_{nep15-16};$$

$$P_{15-16}np = 184 \cdot 0,4 = 74,;$$

$$P_{16-17}np = Q_{16-17}np \cdot l_{nep16-17};$$

$$P_{16-17}np = 167 \cdot 0,4 = 67 ;$$

– у зворотньому напрямку на маршруті №22

$$P_{14-13}^{38} = Q_{14-13}^{38} \cdot l_{nep14-13} \quad (3.18)$$

$$P_{14-13}^{38} = 155 \cdot 1,0 = 155 \text{ пас*км};$$

$$P_{13-12}^{38} = Q_{13-12}^{38} \cdot l_{nep13-12};$$

$$P_{13-12}^{38} = 201 \cdot 0,7 = 141 ;$$

$$P_{12-11}^{38} = Q_{12-11}^{38} \cdot l_{nep12-11};$$

$$P_{12-11}^{38} = 232 \cdot 0,1 = 232 ;$$

$$P_{11-10}^{38} = Q_{11-10}^{38} \cdot l_{nep11-10};$$

$$P_{11-10}^{38} = 274 \cdot 0,5 = 137 ;$$

$$P_{10-9}^{38} = Q_{10-9}^{38} \cdot l_{nep10-9};$$

$$P_{10-9}^{38} = 247 \cdot 0,6 = 148 ;$$

$$P_{9-8}^{38} = Q_{9-8}^{38} \cdot l_{nep9-8};$$

$$P_{9-8}^{38} = 188 \cdot 0,5 = 94 ;$$

$$P_{8-7}^{38} = Q_{8-7}^{38} \cdot l_{nep8-7};$$

$$P_{8-7}^{38} = 149 \cdot 0,6 = 89;$$

$$P_{7-6}^{38} = Q_{7-6}^{38} \cdot l_{nep7-6};$$

$$P_{7-6}^{38} = 146 \cdot 0,5 = 73;$$

$$P_{6-5}^{38} = Q_{6-5}^{38} \cdot l_{nep6-5};$$

$$P_{6-5}^{38} = 100 \cdot 0,9 = 90;$$

$$P_{5-4}^{38} = Q_{5-4}^{38} \cdot l_{nep5-4};$$

$$P_{5-4}^{38} = 79 \cdot 0,4 = 32;$$

$$P_{4-3}^{38} = Q_{4-3}^{38} \cdot l_{nep4-3};$$

$$P_{4-3}^{38} = 72 \cdot 0,6 = 43;$$

$$P_{3-2}^{38} = Q_{3-2}^{38} \cdot l_{nep3-2};$$

$$P_{3-2}^{38} = 47 \cdot 0,5 = 24;$$

$$P_{2-1}^{38} = Q_{2-1}^{38} \cdot l_{nep2-1};$$

$$P_{2-1}^{38} = 17 \cdot 0,2 = 3.$$

Отримані в ході розрахунку результати дозволяють підрахувати пасажирообіг, який виникає (за нашими спостереженнями) для маршруту № 22 у прямому напрямку [7]

$$P^{np} = P_{1-2}np + P_{2-3}np + \dots + P_{15-16}np \quad \text{пас*км}, \quad (3.19)$$

чисельно отримаємо

$$P^{np} = 44 + 46 + 59 + 37 + 83 + 123 + 64 + 78 + 64 + 168 + 78 + 107 + 77 + 96 + 74 + 67 = 1265 \text{ пас*км.}$$

Виконаємо аналогічні дії для розрахунку пасажирообігу у зворотному напрямку

$$P^{36} = P_{14-13}36 + P_{13-12}36 + \dots + P_{2-1}36 \quad (3.20)$$

підставляючи значення, отримаємо

$$P^{36} = 155 + 141 + 232 + 137 + 148 + 94 + 89 + 73 + 90 + 32 + 43 + 24 + 3 = 1261 \text{ пас*км.}$$

Тепер встановимо пасажирообіг протягом доби на маршруті №22

$$P_{\text{добр}} = P^{np} + P^{36} \quad (3.21)$$

матимемо

$$P_{\text{добр}} = 1265 + 1261 = 2526 \text{ пас*км.}$$

Виходячи з отриманих статистичних даних та характеристики існуючого маршруту, встановимо середню довжину їздки окремого пасажирів

$$l_{\text{сеп}}^n = \frac{P_{\text{добр}}}{Q_{\text{добр}}}, \quad (3.22)$$

після підстановки числових значень, отримаємо

$$l_{сер}^n = \frac{2526}{2139} = 1,2 \text{ км.}$$

Іншим параметром, що характеризує ефективність перевезень на маршруті є так званий коефіцієнт змінності пасажирів, який визначається за залежністю

$$\eta_{зм} = \frac{L_M^{np} + L_M^{зв}}{2 \cdot l_{сер}^n}, \quad (3.23)$$

після підстановки даних, отримаємо

$$\eta_{зм} = \frac{8,1 + 8,0}{2,4} = 6,7.$$

Важливим і підсумковим показником є прогнозований або очікуваний річний пасажирообіг на маршруті №22, який визначається за залежністю

$$P_{річ} = Q_{річ} \cdot l_{сер}^n \quad (3.24)$$

у цифрах це становитиме

$$P_{річ} = 780735 \cdot 1,2 = 936882 \text{ пас*км.}$$

За аналізом довжини окремих переїздів на ділянках за маршрутом Автовокзал – ТРЦ Подолляни – Автовокзал, то середня довжина гону становитиме

$$l_{неp}^{ceo} = \frac{L_M^{np} + L_M^{зв}}{(a-1)_{np} + (a-1)_{зв}}, \quad (3.25)$$

в числовому вираженні

$$I_{пер}^{seo} = \frac{8,1 + 8,0}{30 - 2} = 0,58 км.$$

3.2. Дослідження можливостей швидкісного режиму на маршруті №22

Швидкісний режим, яв якому перебувають автобуси на маршруті безпосередньо впливає на ефективність здійснення перевезень пасажирів на цьому маршруті.

Призначення швидкісних режимів залежить від багатьох факторів, які є об'єктивними та суб'єктивними.

Проведемо аналіз часу, який затрачається транспортним засобом для здійснення перевезення пасажирів в прямому напрямку, враховуючи, що t_{pyx}^{np} – час в русі автобуса в прямому напрямку, t_{pyx}^{36} – час і русі в зворотному напрямку, хв.; $t_{np.з}^{np}$ – час, що затрачається на проміжні зупинки у прямому напрямку, $t_{np.з}^{36}$ – той самий час тільки у зворотному напрямку, хв.; $t_{к.в}^{np}$, $t_{к.в}^{36}$ – час проходження кінцевих відстаней, відповідно у прямому та зворотному напрямках, хв:

– прямий напрямок

$$t_p^{np} = t_{pyx}^{np} + t_{np.з}^{np} + t_{к.в}^{np}, \quad (3.26)$$

після підстановки отримаємо

$$t_p^{np} = 42 + 9 + 6 = 57 \text{ хв.}$$

– зворотний напрямок

$$t_p^{36} = t_{pyx}^{36} + t_{np.з}^{36} + t_{к.в}^{36}, \quad (3.27)$$

$$t_p^{36} = 39 + 7 + 8 = 54 \text{ хв.}$$

Тепер можна визначити час одного оберту на маршруті Автовокзал–ТРЦ Подоляни–Автовокзал

$$t_{об} = t_p^{np} + t_p^{36}, \quad (3.28)$$

тоді матимемо

$$t_{об} = 57 + 54 = 111 \text{ хв.}$$

Відповідно до відстаней та часу переміщення автобуса, його середньо-технічна швидкість буде становити

$$V_m = \frac{(L_M^{np} + L_M^{36}) \cdot 60}{t_{пух}^{np} + t_{пух}^{36}}, \quad (3.29)$$

всі величини є визначеними вище підставляємо тільки їх значення у вираз

$$V_m = \frac{(8,1 + 8,0) \cdot 60}{42 + 39} = 11,9 \text{ км/год.}$$

Подібним показником є середня швидкість сполучення по даному маршруту

$$V_c = \frac{(L_M^{np} + L_M^{36}) \cdot 60}{t_{об} - (t_{к.б}^{np} + t_{к.б}^{36})}, \quad (3.30)$$

після обчислення матимемо

$$V_c = \frac{(8,1 + 8,0) \cdot 60}{111 - 14} = 10 \text{ км/год.}$$

Аналогічно знаходимо і експлуатаційну швидкість (середню)

$$V_e = \frac{(L_M^{np} + L_M^{ze}) \cdot 60}{t_{об}}, \quad (3.31)$$

чисельно це буде становити

$$V_e = \frac{(8,1 + 8,0) \cdot 60}{111} = 8,7 \text{ км/год.}$$

3.3. Чисельне обґрунтування потрібної кількості рухомого складу на маршруті №22

Виконані дослідження, що стосується пасажиропотоків, які виникають на маршруті № 22 є вихідними даними до визначення необхідної кількості автобусів на цьому маршруті. Крім того, цю кількість рухомого складу визначатиме і місткість автобусів та задекларований рівень комфорту перевезення пасажирів.

АТП 16127 у своєму розпорядженні має маршрутні автобуси типу Богдан А091, I-VAN А07А і т.д. виходячи з цього, встановимо приблизну кількість рейсів на даному маршруті [1]

$$n_p = \frac{2 \cdot T'_M \cdot 60}{t_{об}}, \quad (3.32)$$

підставляючи значення величин, отримаємо

$$n_p = \frac{2 \cdot 13 \cdot 60}{111} = 14 \text{ рейсів.}$$

Розрахунок виконаємо, використовуючи технічні дані автобуса Богдан А-091. Його можлива добова продуктивність

$$U_{\text{дод}}^{\text{max}} = g_n \cdot \gamma_{\text{max}} \cdot n_p \cdot \eta_{\text{зм}}, \quad (3.33)$$

– максимальна

$$U_{\text{дод}}^{\text{max}} = 43 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 6,7 = 4033 \text{ пас};$$

– мінімальна

$$U_{\text{дод}}^{\text{min}} = 26 \cdot 1 \cdot 14 \cdot 6,7 = 2439 \text{ пас}.$$

Далі можна міркувати про орієнтовну експлуатаційну кількість даних автобусів на маршруті

$$A_e = \frac{Q_{\text{дод}} \cdot K_{\text{пер}}^{\text{д.м}}}{U_{\text{дод}}^{\text{max}}}, \quad (3.34)$$

в чисельному вираженні це буде становити

$$A_e = \frac{21390 \cdot 1,23}{4033} = 6,5 \approx 7 \text{ од.}$$

Звідси видно, що при максимальному заповненні транспортного засобу, їх кількість на рейсі повинна складати не менше семи одиниць. Але це призведе до зниження комфорту перевезення пасажирів і вони почнуть відмовлятися від послуг такого перевезення, скориставшись іншими маршрутами та видами транспорту.

Вирахуємо потрібну кількість автобусів за умови, що транспортний засіб мінімально заповнений

$$A_e = \frac{Q_{\text{доб}} \cdot K_{\text{нер}}^{\text{д.м}}}{U_{\text{год}}^{\text{min}}}, \quad (3.35)$$

після підстановки значень величин отримаємо

$$A_e = \frac{21390 \cdot 1,23}{2439} = 10,8 \approx 11 \text{ од.}$$

Таким чином, для забезпечення високого комфорту перевезення пасажирів, залучення нових клієнтів на маршрут, приймемо кількість рухомого складу на рейсі – 11 одиниць.

За існуючого пасажиропотоку, автобуси будуть заповнені, в основному, тільки сидячими пасажирами, що підвищить культуру їх перевезення, зробить рейс привабливим для пасажирів, які можуть скористатися даним маршрутом, але надають перевагу на даний час іншим перевізникам.

За таких умов буде інтервал руху автобусів на маршруті №22 в межах

$$I = \frac{t_{\text{об}}}{A_e}, \quad (3.36)$$

– при семи одиницях автобусів

$$I = \frac{111}{7} = 16 \text{ хв};$$

– при одинадцяти одиницях автобусів

$$I = \frac{111}{11} = 10 \text{ хв.}$$

Використовуючи наведені твердження, встановимо максимальний добовий об'єм перевезень:

– автобус з максимальним заповненням пасажирами

$$Q_{\max} = U_{\text{год}}^{\max} \cdot A_e, \quad (3.37)$$

отримаємо

$$Q_{\max} = 4033 \cdot 7 = 28231 \text{ пас.}$$

– автобус заповнений пасажирями – сидячі місця

$$Q_{\max} = 2439 \cdot 11 = 26829 \text{ пас.}$$

Таким чином, зроблено обґрунтування показників, що визначають ефективність та якість перевезення пасажирів на маршруті № 22 у м. Тернополі. Слід зауважити, що досить часто параметри, які визначають ефективність з технічної точки зору не співпадають з показниками, що визначають комфорт перевезення пасажирів. Тому потрібно вишукувати компромісні варіанти, які б сприяли збільшенню пасажиропотоків, але не знижували б комфорту перевезення пасажирів.

СПЕЦІАЛЬНА ЧАСТИНА

РОЗДІЛ 4

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ

4.1. Побудова лінійного тренда для прогнозування об'ємів перевезень

Підприємствам, що спеціалізуються на перевезенні пасажирів, а ПРАТ «Тернопільське АТП 16127» займається також міжнародними та міжміськими перевезеннями пасажирів, цікавою буде інформація про тенденцію зміни пасажиропотоків на наступні періоди для забезпечення спроможності дану транспортну операцію виконати.

В цьому розділі роботи виконано прогнозування пасажиропотоків для автобусних перевезень по Тернопільській області за даними Головного управління статистики у Тернопільській області [12] за попередній період. Числові значення занесено до табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Відомий пасажиропотік за 6 років

Об'єм в рік, тис. пас						
Роки	2013	2014	2015	2016	2017	2018
t	1	2	3	4	5	6
y	62856,9	67199,4	63799,8	53922,4	51281,5	45079,1

Обчислити середнє квадратичне відхилення для кожного з трендів і вибрати якнайкращий з них і за ним зробити точкові (з вірогідністю 0,95) прогнози на 7-й і 8-й роки.

Загальні поняття. Метод екстраполяції тренда. Суть методу полягає в тому, що виявляється закономірність, яка діє усередині даного тимчасового ряду, і дана закономірність екстраполюється (тобто розповсюджується) на період прогнозу. При цьому, на відміну від раніше розглянутих методів прогнозування, з'являється можливість робити прогноз не тільки на один, але і на два або більше кроків.

Проте слід пам'ятати, що співвідношення довжини передпрогнозного періоду і періоду прогнозу повинне бути не менше чим 3:1.

Побудова тренда. Закономірність, що діє усередині тимчасового ряду, шукається у вигляді формули $y = f(t)$, яка називається емпіричною формулою або трендом. Завдання побудови тренда складається з двох етапів [13]:

1. Структурна ідентифікація формули (визначення конкретного виду тренда).

2. Параметрична ідентифікація формули (визначення чисельних значень параметрів, що входять у формулу).

Далі послідовно розглядаються обидва етапи.

2. На цьому етапі побудови тренда визначають, в класі яких функцій слід шукати наближення. З цією метою на координатній площині змінних t, y зображають крапки з координатами $(1, y_1), (2, y_2), \dots, (k, y_k)$. Порівняння точкового графіка з різними кривими, графіки яких відомі, дає вказівку на можливий вигляд тренда.

3. Друга частина завдання про побудову тренда – визначення чисельних значень, які входять у формулу параметрів. Зазвичай для цього використовують метод найменших квадратів. Він полягає в такому виборі коефіцієнтів емпіричної функції, при якому сума квадратів всіх відхилень значень функції від дійсних даних мінімальна.

Хай тренд задається формулою

$$y = f(t, a_0, \dots, a_m), \quad m < k, \quad (4.1)$$

де m – кількість параметрів емпіричної формули (тренда), k – кількість відомих значень тимчасового ряду. Величини

$$\varepsilon_i = f(i, a_0, a_1, \dots, a_m) - y_i, \quad i = 1, 2, \dots, k \quad (4.2)$$

задають відхилення тренда від даних тимчасового ряду. Найкращими параметрами тренда приймаються ті, для яких сума

$$S(a_0, a_1, \dots, a_m) = \sum_{i=1}^k \varepsilon_i^2 = \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i]^2 \quad (4.3)$$

буде найменшою. Для того щоб визначити мінімум функції $S(a_0, \dots, a_m)$, слід знайти її часткові похідні по параметрах a_0, \dots, a_m і прирівняти їх до нуля. З цієї умови виходить система рівнянь

$$\begin{cases} \frac{\partial S}{\partial a_0} = 2 \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i] \cdot \frac{\partial f}{\partial a_0} = 0, \\ \frac{\partial S}{\partial a_m} = 2 \sum_{i=1}^k [f(i, a_0, \dots, a_m) - y_i] \cdot \frac{\partial f}{\partial a_m} = 0. \end{cases} \quad (4.4)$$

Для лінійного тренду $y = a_0 + a_1 t$ дана система має вигляд [14]

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + a_1 \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i y_i. \end{cases} \quad (4.5)$$

Це система лінійних алгебраїчних рівнянь (СЛАР) відносно невідомих a_0 і a_1 . Визначник її завжди буде відмінний від нуля, тому коефіцієнти a_0 і a_1 визначаються однозначно.

Підставляємо числові значення в (4.5), отримуємо систему рівнянь

$$\begin{cases} 6a_0 + 21a_1 = 344100, \\ 21a_0 + 91a_1 = 1131000. \end{cases} \quad (4.6)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_1 = -4191, \quad a_0 = 72020,$$

Тоді рівняння лінійного тренду матиме вигляд

$$y = -4191t + 72020. \quad (4.7)$$

Дослідження проводимо, застосовуючи отриману залежність для 7-го року. Результат покажемо у вигляді графіка, рис. 4.1.

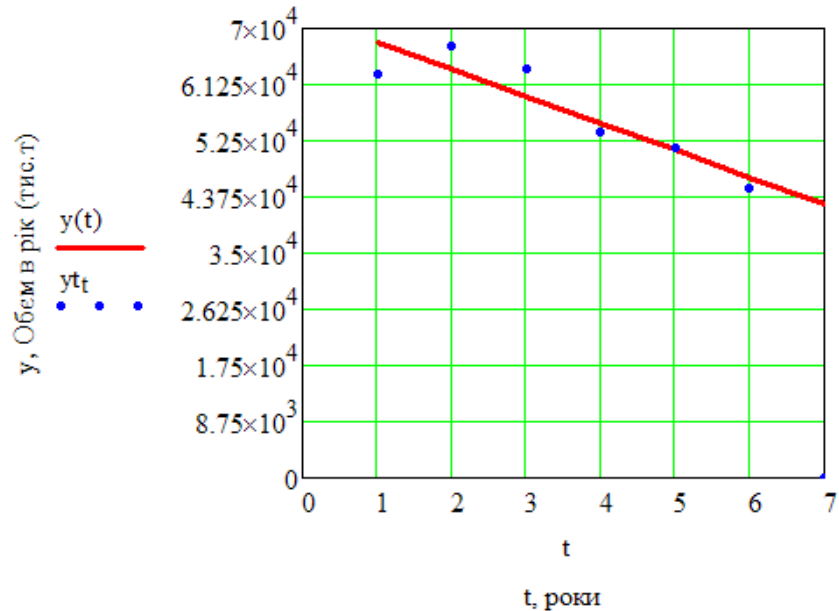


Рисунок 4.1 – Лінійний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 42680$ тис.пас.

4.2. Побудова квадратичного тренда

Для квадратичного тренда $y = a_0 + a_1t + a_2t^2$ система для надходження параметрів a_0, a_1, a_2 має вигляд [15]

$$\begin{cases} a_0k + a_1\sum_{i=1}^k i + a_2\sum_{i=1}^k i^2 = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0\sum_{i=1}^k i + a_1\sum_{i=1}^k i^2 + a_2\sum_{i=1}^k i^3 = \sum_{i=1}^k iy_i, \\ a_0\sum_{i=1}^k i^2 + a_1\sum_{i=1}^k i^3 + a_2\sum_{i=1}^k i^4 = \sum_{i=1}^k i^2 y_i. \end{cases} \quad (4.8)$$

Це також СЛАР щодо невідомих a_0 , a_1 , a_2 з визначником, відмінним від нуля. Коефіцієнти a_0 , a_1 , a_2 визначаються однозначно.

Рівняння квадратичного тренда $y = a_2t^2 + a_1t + a_0$. Коефіцієнти a_2 , a_1 , a_0 визначаються при вирішенні системи (4.8).

Підставляємо числові значення, отримаємо систему рівнянь

$$\begin{cases} 6a_0 + 21a_1 + 91a_2 = 344100, \\ 21a_0 + 91a_1 + 441a_2 = 1131000, \\ 91a_0 + 441a_1 + 2275a_2 = 4673000. \end{cases} \quad (4.9)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$\begin{cases} a_2 = -867,86, \\ a_1 = 1883,57, \\ a_0 = 63920. \end{cases}$$

Рівняння тренда

$$y = -867,86t^2 + 1883,57t + 63920. \quad (4.10)$$

Дослідження проводимо, застосовуючи отриману залежність для 7-го року. Результат покажемо у вигляді графіка, рис. 4.2.

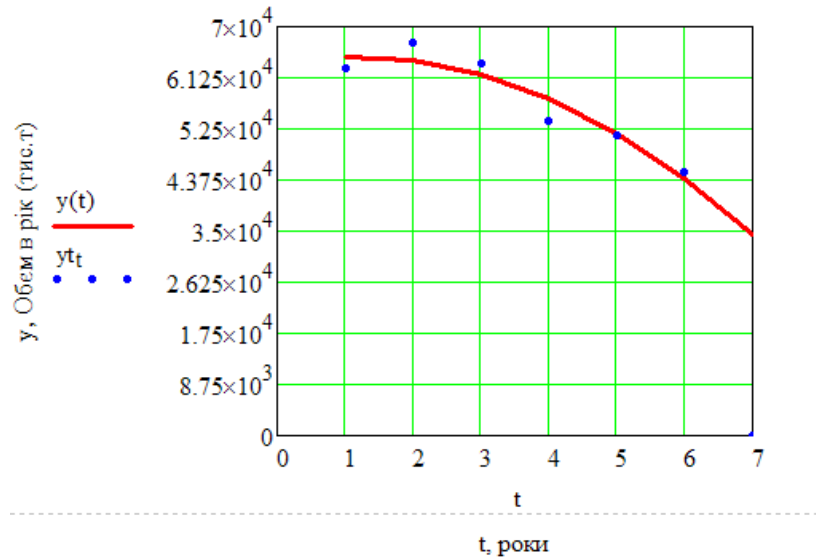


Рисунок 4.2 – Квадратичний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 34580$ тис.пас.

4.3. Побудова експоненціального тренда

Експоненціальний тренд – $y = ae^{bt}$. При логарифмуванні тренда виходить рівність $\ln y = \ln a + bt$. Вводяться позначення $w = \ln y$, $a_0 = \ln a$. В результаті виходить лінійна залежність $w = a_0 + bt$. Складається таблиця значень змінних $w_i = \ln y_i$, далі за методом найменших квадратів при вирішенні системи [14]

$$\begin{cases} a_0 k + b \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k w_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + b \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i w_i. \end{cases} \quad (4.11)$$

знаходяться коефіцієнти a_0, b . Значення a знаходяться за формулою $a = e^{a_0}$.

Рівняння експоненціального тренда $y = ae^{bt}$. Нехай $w = \ln y$, $a_0 = \ln a$. Тоді вихідний часовий ряд запишемо у вигляді

Таблиця 4.2 – Вихідний часовий ряд експоненціального тренда

t	1	2	3	4	5	6
w	11,049	11,115	11,064	10,895	10,845	10,716

Коефіцієнти a_0 , b визначаються при вирішенні системи

$$\begin{cases} 6a_0 + 21b = 65,684, \\ 21a_0 + 91b = 228,574. \end{cases} \quad (4.12)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_0 = 11,212, \quad b = -0,075.$$

Звідси $a = e^{a_0} = e^{11,212} = 73960$.

Рівняння тренда матиме вигляд

$$y = 73960e^{-0,075t}. \quad (4.13)$$

Графічна інтерпретація даного тренда зображена на рис. 4.3.

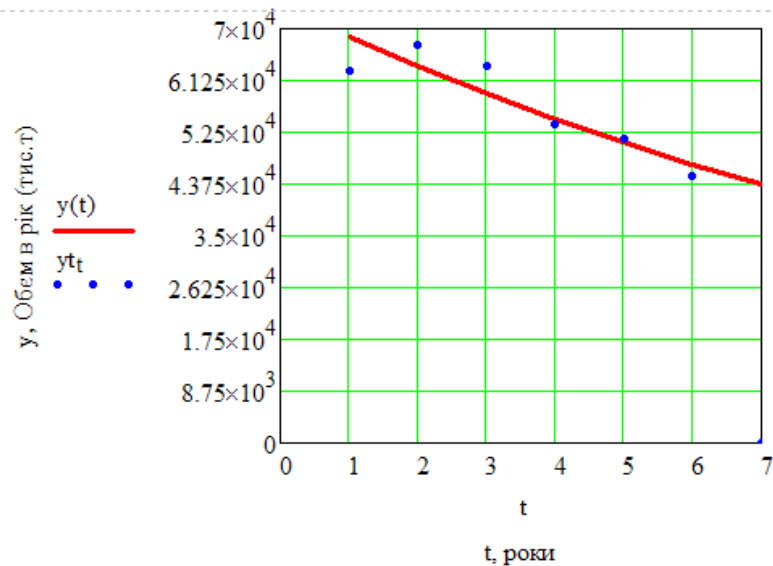


Рисунок 4.3 – Експоненціальний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 43620$ тис.пас.

4.4. Побудова гіперболічного тренда

Гіперболічні тренди [15]

$$1. \quad y = a_0 + \frac{a_1}{t}. \quad (4.14)$$

Якщо зробити заміну змінною $x = \frac{1}{t}$, то вийде лінійна функція $y = a_0 + a_1x$.

Складається таблиця значень для змінних x і y в яких значення x_i визначається за формулою $x_i = \frac{1}{i}$, а значення y_i залишаються попередніми. Невідомі параметри a_0 , a_1 визначають, застосовуючи до знайденої лінійної залежності метод найменших квадратів. При цьому вирішується наступна система

$$\begin{cases} a_0k + a_1 \sum_{i=1}^k x_i = \sum_{i=1}^k y_i, \\ a_0 \sum_{i=1}^k x_i + a_1 \sum_{i=1}^k x_i^2 = \sum_{i=1}^k x_i y_i. \end{cases} \quad (4.15)$$

$$2. \quad y = \frac{c}{at + b}. \quad (4.16)$$

Якщо обернути даний дріб, то вийде рівність $\frac{1}{y} = \frac{at + b}{c} = \frac{a}{c}t + \frac{b}{c}$. Після

заміни змінних $z = \frac{1}{y}$, $a_1 = \frac{a}{c}$, $a_0 = \frac{b}{c}$ виходить лінійна функція $z = a_0 + a_1t$. Після

цього складається таблиця значень для змінних t і z , в якій $t_i = i$, а значення z_i

визначають за формулою $z_i = \frac{1}{y_i}$. Коефіцієнти лінійної залежності $z = a_0 + a_1 t$

визначаються за методом найменших квадратів при вирішенні системи

$$\begin{cases} a_0 k + a_1 \frac{k(k+1)}{2} = \sum_{i=1}^k z_i, \\ a_0 \frac{k(k+1)}{2} + a_1 \frac{k(k+1)(2k+1)}{6} = \sum_{i=1}^k i z_i. \end{cases} \quad (4.17)$$

Коефіцієнти гіперболи визначаються за формулами $a = a_1 c$, $b = a_0 c$, де число c може бути вибрано довільно. Якщо, наприклад, a_0 і a_1 являються звичайними дробами, то в якості c можна взяти їх найменший спільний знаменник і тоді всі коефіцієнти гіперболи будуть цілими числами.

Отже, рівняння гіперболічного тренда $y = a_0 + \frac{a_1}{t}$. Нехай $x = \frac{1}{t}$. Тоді вихідний часовий ряд запишемо у вигляді

Таблиця 4.3 – Вихідний часовий ряд гіперболічного тренда

x	1	0,5	0,3333	0,25	0,2	0,1667
y	62856,9	67199,4	63799,8	53922,4	51281,5	45079,1

і вийде лінійна функція $y = a_0 + a_1 x$.

Коефіцієнти a_0 , a_1 визначаються при вирішенні системи

$$\begin{cases} 6a_0 + 2,45a_1 = 344100, \\ 2,45a_0 + 1,491a_1 = 149000. \end{cases} \quad (4.18)$$

Розв'язок системи проводимо в системі Mathcad матричним методом або спеціальними вбудованими функціями.

Результатом розв'язку є віднаходження невідомих коефіцієнтів:

$$a_0 = 50281,33, \quad a_1 = 17311,02.$$

Рівняння гіперболічного тренда

$$y = 50281,33 + \frac{17311,02}{t}. \quad (4.19)$$

Графічна інтерпретація даного тренда зображена на рис. 4.3.

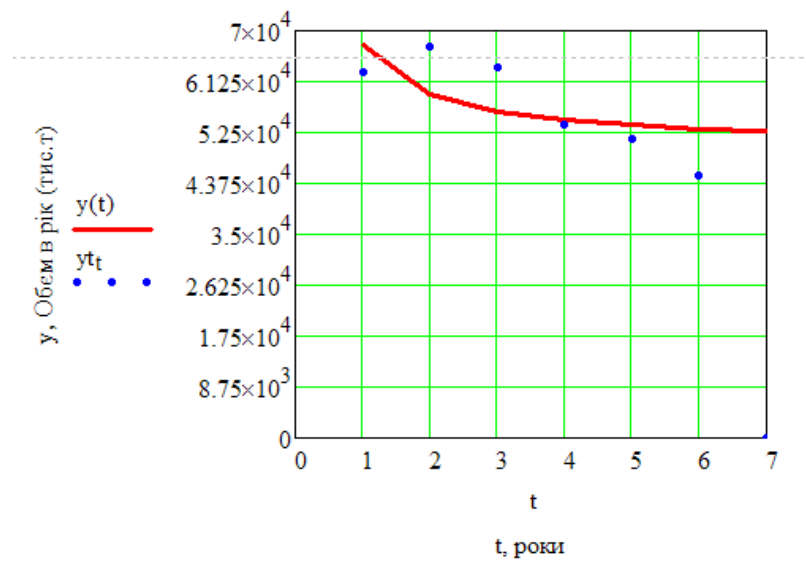


Рисунок 4.4 – Гіперболічний тренд

Фактичне прогнозоване значення матеріального потоку на 7-й рік становитиме $y_7 = 52750$ тис.пас.

4.5. Порівняльна оцінка якості трендів

Для оцінки якості тренда використовують середньоквадратичне відхилення. Ця величина визначається виразом [13]

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{1}{k-m+1} \sum_{i=1}^k \varepsilon_i^2}, \quad (4.20)$$

де ε_i , як сказано вище, задають відхилення тренда від даних тимчасового ряду, m – кількість параметрів емпіричної формули (тренда), k – кількість відомих значень тимчасового ряду. Середньоквадратичне відхилення показує середню величину відхилення досліджуваного тренда від відомих даних тимчасового ряду.

Величину ε використовують при цьому для визначення придатності тренда. Якщо число параметрів формули значно менше, ніж крапок в таблиці, а значення ε приблизно дорівнює точності даних, то тренд можна використовувати для прогнозування. Якщо ж величина середньоквадратичного відхилення ε набагато більша, ніж точність табличних значень, то слід шукати інший, більш вдалий тренд.

В даному випадку для оцінки точності тренда використовується формула

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^6 \varepsilon_i^2}{7-m}}, \quad (4.21)$$

де $\varepsilon_i = y_i - y_i^*$ – відхилення тренда від даних тимчасового ряду; m кількість параметрів, від яких залежить тренд: $m = 2$ для лінійного, експоненціального і гіперболічного трендів і $m = 3$ для параболічного тренда.

Для лінійного тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = 62860 - 67830 = -4972,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = 67200 - 63640 = 3562,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 63800 - 59450 = 4354,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = 53920 - 55250 = -1332,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = 51280 - 51060 = 218,643,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = 45080 - 46870 = -1792.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для лінійного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{4972^2 + 3562^2 + 4354^2 + 1332^2 + 218,643^2 + 1792^2}{5}} = 3504.$$

Для квадратичного тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = -2079,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = 2984,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 2040,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = -3646,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = -359,929,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = 1101.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для квадратичного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{2079^2 + 2984^2 + 2040^2 + 3646^2 + 359,929^2 + 1101^2}{4}} = 2829.$$

Для експоненціального тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = -5733,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = 3593,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 4814,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = -777,603,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = 555,673,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = -1961.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для експоненціального тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{5733^2 + 3593^2 + 4814^2 + 777,603^2 + 555,673^2 + 1961^2}{5}} = 3840.$$

Для гіперболічного тренда:

$$\varepsilon_1 = y_1 - y_1^* = -4735,$$

$$\varepsilon_2 = y_2 - y_2^* = 8263,$$

$$\varepsilon_3 = y_3 - y_3^* = 7748,$$

$$\varepsilon_4 = y_4 - y_4^* = -686,688,$$

$$\varepsilon_5 = y_5 - y_5^* = -2462,$$

$$\varepsilon_6 = y_6 - y_6^* = -8087.$$

Тоді середньоквадратичне відхилення для гіперболічного тренда становитиме

$$\varepsilon_y = \sqrt{\frac{4735^2 + 8263^2 + 7748^2 + 686,688^2 + 2462^2 + 8087^2}{5}} = 6673.$$

Звідси видно, що найкращим є квадратичний тренд, який і приймається до прогнозування.

Оскільки найкращим є квадратичний тренд, який і приймається до прогнозування, тоді для 7-го року та 8-го року

$$y = -867,86t^2 + 1883,57t + 63920.$$

то, продовжуючи ці тенденції на два наступні роки, матимемо

$$y_7^* = 34580 \text{ тис.пас};$$

$$y_8^* = 23450 \text{ тис.пас}.$$

Отже, враховуючи тенденцію зміни пасажиропотоків по Тернопільській області встановлено, що ці об'єми можуть становити: на 2019 рік – 34580 тис.пас, на 2020 рік – 23450 тис.пас.

РОЗДІЛ 5

ОБГРУНТУВАННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ

5.1 Розрахунок фонду заробітної плати водіїв з відрахуванням єдиного соціального внеску

При розрахунку величини заробітної плати використовуються відрядна і погодинна форма оплати праці.

Загальний фонд заробітної плати водіїв складається із фонду основної зарплати і фонду додаткової зарплати.

Фонд основної зарплати складається із:

- оплати за виконані пасажиро-кілометри;
- надбавки за класність;
- премії.

Для роботи на міському маршруті допускаються водії всіх кваліфікацій.

Величину заробітної плати водіям пасажирських перевезень визначаємо за формулою

$$Z_{ПГ} = C_{Г} \cdot (AГ_{н} + AГ_{ПЗ,МЗ}), \quad (5.1)$$

де $AГ_{ПЗ,МЗ}$ – підготовчо-заключний час і час медичного огляду на проектний період;

$C_{Г}$ – годинна тарифна ставка водія, $C_{Г} = 40$ грн/год.

$$AГ_{ПЗ,МЗ} = T_{ПЗ} + T_{МО}, \quad (5.2)$$

де $T_{ПЗ}$ – підготовчо-заключний час, $T_{ПЗ} = 200$ год;

$T_{МО}$ – час медичного огляду, $T_{МО} = 50$ год.

$$AG_{нз,мз} = 200 + 50 = 250 \text{ (год)}.$$

$$З_{пт} = 40 \cdot (4745 + 250) = 199800 \text{ (грн)}.$$

Суму річної надбавки до заробітної плати за професійність розраховуємо за формулою

$$ДП_{пр} = \frac{C_z \cdot \Phi_B \cdot N_B \cdot 25}{100}, \quad (5.3)$$

де Φ_B – річний фонд робочого часу водія, згідно норм тривалості робочого часу в 2019 році – $\Phi_B = 1993$ год;

$$ДП_{пр} = \frac{40 \cdot 1993 \cdot 2 \cdot 25}{100} = 39860 \text{ (грн)}.$$

Суму річної премії водіям за виконання планових завдань із фонду заробітної плати визначаємо за формулою

$$П_B = \frac{N_B \cdot C_z \cdot \Phi_B \cdot P_n}{100}, \quad (5.4)$$

де P_n – середній процент премії за виконання водіями виробничих завдань, приймаємо $P_n = 20\%$.

$$П_B = \frac{2 \cdot 40 \cdot 1993 \cdot 20}{100} = 31888 \text{ (грн)}.$$

Тоді сума річного фонду основної заробітної плати водіїв буде складати

$$ЗПО_B = З_{пт} + ДП_{пр} + П_B. \quad (5.5)$$

$$ЗПО_B = 199800 + 39860 + 31888 = 271548 \text{ (грн)}.$$

Суму річної додаткової заробітної плати водіям визначаємо за формулою

$$ЗПД_B = \frac{ЗПО_B \cdot (D_o + D_d)}{D_k - (D_B + D_C + D_o + D_d)}, \quad (5.6)$$

де D_o – кількість днів основної відпустки;

D_d – кількість днів додаткової відпустки;

D_k – кількість календарних днів;

D_B – кількість вихідних днів;

D_d – кількість святкових днів.

$$ЗПД_B = \frac{271548 \cdot (24 + 4)}{365 - (104 + 10 + 24 + 4)} = 34095,71 \text{ (грн)}.$$

Загальний річний фонд заробітної плати водіїв визначаємо за формулою

$$\Phi ЗП_B = ЗПО_B + ЗПД_B. \quad (5.7)$$

$$\Phi ЗП_B = 271548 + 34095,71 = 305643,71 \text{ (грн)}.$$

Середньомісячну заробітну плату водіїв визначаємо за формулою

$$ЗП_{BCP} = \frac{\Phi ЗП_B}{n_M \cdot N_B}, \quad (5.8)$$

де n_M – кількість місяців в році.

$$ЗП_{BCP} = \frac{305643,71}{12 \cdot 2} = 12735,15 \text{ (грн)}.$$

Загальний фонд заробітної плати ремонтним робітникам визначаємо за формулою

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{H_{зпp} \cdot L_{зaг}^p}{1000}, \quad (5.9)$$

де $H_{зпp}$ – норматив затрат на заробітну плату ремонтних робітників на 1000 км пробігу, приймаємо $H_{зпp} = 200$ грн.

$L_{зaг}^p$ – загальний пробіг за період, $L_{зaг}^p = 82271$ км.

$$\Phi ЗП_{pp} = \frac{200 \cdot 82271}{1000} = 16454,2 \text{ (грн)}.$$

Витрати на оплату праці визначаємо за формулою

$$\Phi ОП = (\Phi ЗП_B + \Phi ЗП_{pp}) \cdot K_{kc} \cdot K_{фмз}, \quad (5.10)$$

де K_{kc} – коефіцієнт, що враховує зарплату керівних робітників і службовці, приймаємо $K_{kc} = 1,05$;

$K_{фмз}$ – коефіцієнт, що враховує виплати з фонду матеріального заохочення, приймаємо $K_{фмз} = 1,1$.

$$\Phi ОП = (305643,71 + 16454,2) \cdot 1,05 \cdot 1,1 = 372023,09 \text{ (грн)}.$$

Сума річних відрахувань єдиного соціального внеску визначаємо за формулою

$$ЄСВ = \frac{C_{ЄСВ} \cdot \Phi ОП}{100}, \quad (5.11)$$

де $C_{ЄСВ}$ – ставка єдиного соціального внеску, $C_{ЄСВ} = 22\%$.

$$ЄСВ = \frac{22 \cdot 372023,09}{100} = 81845,08 \text{ (грн).}$$

Результати розрахунків по обчисленню фонду заробітної плати водіїв з відрахуванням єдиного соціального внеску зводимо в таблицю 5.1.

Таблиця 5.1 – Результати розрахунку загального фонду заробітної плати водіїв

№з/п	Показник	Значення показника
1	2	3
1	Сума річного фонду основної заробітної плати водія, грн.:	271548
1.1	Заробітна плата водія при погодинній формі оплати праці, грн..	199800
1.2	Доплата за професійність, грн.	39860
1.3	Премія за виконання планових завдань, грн.	31888
2	Сума річної додаткової зарплати, грн.	34095,71
3	Загальний річний фонд зарплати, грн.	305643,71
4	Середньомісячна зарплата, грн.	12735,15
5	Фонд заробітної плати ремонтних робітників, грн.	16454,2
6	Витрати на оплату праці, грн.	372023,09
7	Сума річних відрахувань єдиного соціального внеску, грн.	81845,08

5.2 Розрахунок матеріальних витрат

5.2.1. Розрахунок витрат на паливо

Витрата ПММ визначається виходячи з установлених норм. Це забезпечує контроль над використанням ПММ, розумну економію палива та обмежує необґрунтовані затрати підприємства.

На практиці застосовуються базові лінійні норми, розраховані залежно від моделі (модифікації) автомобіля, а також системи нормативів і коригувальних коефіцієнтів, які дозволяють урахувати виконану транспортну роботу, кліматичні, дорожні та інші умови експлуатації. Дія поширюється на підприємства, що знаходяться на загальній системі оподаткування та на бюджетні організації [16].

Нормативна витрата палива визначається для кожного конкретного автомобіля залежно від його типу (легковий, автобус, вантажний, бортовий, спеціальний і т.п.) з урахуванням базових лінійних норм за спеціальними формулам. Підприємство має право коригувати нормативні витрати палива у встановлених межах, залежно від умов експлуатації автомобіля. Для цього застосовуються поправочні (підвищувальні та понижувальні) коефіцієнти [17].

Зокрема, витрата палива підвищується при роботі в холодний час залежно від фактичної температури повітря, у випадку, якщо робота автотранспорту потребує частих зупинок.

Для автобусів витрати на паливо визначаємо за формулою

$$Q_{II} = \frac{L_{ЗАГ}^P \cdot H_{км}}{100} \cdot K_{ВГ} \cdot K_{ЗИ} \cdot K_{ДК}, \quad (5.12)$$

де $K_{ВГ}$ – коефіцієнт, що враховує внутрішньо гаражні витрати палива, $K_{ВГ} = 1,03$;

$K_{ЗИ}$ – коефіцієнт, що враховує збільшення витрат палива в зимовий період, $K_{ЗИ} = 1,1$;

$K_{ДК}$ – коефіцієнт, що враховує дорожньо-експлуатаційні і природно-кліматичні умови, $K_{ДК} = 1,05$.

$$Q_{\Pi} = \frac{82271 \cdot 23}{100} \cdot 1,03 \cdot 1,1 \cdot 1,05 = 22510,95 \text{ (л)}.$$

Витрати на паливо у вартісному виразі визначаємо за формулою:

$$C_{\Pi} = Q_{\Pi} \cdot \Pi_{\Pi}, \quad (5.13)$$

де Π_{Π} – оптова вартість палива. Згідно оптових цін на паливо, $\Pi_{\Pi} = 22$ грн/л.

$$C_{\Pi} = 22510,95 \cdot 22 = 495240,9 \text{ (грн)}.$$

5.2.2 Розрахунок витрат на мастильні матеріали

По цій статті враховують вартість моторних і трансмісійних масел, консистентного мастила, гасу і обтиральних матеріалів, що витрачаються на експлуатацію автомобілів у відсотковому співвідношенні до коштів витрачених на купівлю палива.

Витрати на мастильні матеріали у вартісному виразі визначаємо за формулою

$$C_{MM} = C_{\Pi} \cdot K_{MM}, \quad (5.14)$$

де K_{MM} – коефіцієнт, що враховує витрати на мастильні матеріали, приймаємо $K_{MM} = 0,1$.

$$C_{MM} = 495240,9 \cdot 0,1 = 49524,09 \text{ (грн)}.$$

5.2.3 Розрахунок витрати на запасні частини і ремонтні матеріали

Метод для розрахунку витрат на запасні частини і ремонтні матеріали заснований на використанні норм затрат, що діють на ТО і ремонт рухомого складу. Вартість запасних частин (матеріалів) розраховується на підставі встановленні для II категорії експлуатації. При роботі в I і III категоріях застосовуються поправочні коефіцієнти.

Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали у вартісному виразі визначаємо за формулою

$$C_{зч,рм} = \frac{(H_{зч} + H_{рм}) \cdot L_{заг}^p \cdot K_{дк}}{1000}, \quad (5.15)$$

де $H_{зч}$ – норма на запасні частини на 1000км, приймаємо $H_{зч} = 500$ грн/1000км;

$H_{рм}$ – норма на ремонтні матеріали на 1000км, приймаємо $H_{рм} = 350$ грн/1000км.

$$C_{зч,рм} = \frac{(500 + 350) \cdot 82271 \cdot 1}{1000} = 69930,35 \text{ (грн)}.$$

5.2.4 Розрахунок витрат на автомобільні шини

Необхідність міняти шини і акумулятори автомобіля виникає постійно. У міру експлуатації автомобіля ці дві невід'ємні його складові зношуються значно швидше, ніж останні. Вони відпрацьовують свій ресурс і більше не можуть його відновити. Після цього їх вже не можна відремонтувати, можна лише «утилізувати», а на їх зміну встановити нові. В той же час шини міняють не лише тому, що вичерпався їх ресурс, але ще і враховуючи сезонні особливості [18]. Таким чином, витрати на ремонт автомобільних шин визначаємо за формулою

$$C_{ш} = \frac{L_{заг}^p \cdot n_{ш}}{H_{ш} \cdot K_{зш}} \cdot Ц_{ш} \cdot K_{рем}, \quad (5.16)$$

де $n_{ш}$ – число коліс на рухомому складі, $n_{ш} = 6$ шт;

$H_{ш}$ – норма середнього ресурсу шин, $H_{ш} = 60$ тис.км;

$K_{зш}$ – коефіцієнт, що враховує знос шин, $K_{зш} = 0,86$;

$Ц_{ш}$ – вартість шин відповідного виробника, $Ц_{ш} = 1554$ грн;

$K_{рем}$ – коригуючий коефіцієнт вартості шин, що враховує затрати на їх ремонт,

$K_{рем} = 1,0$.

$$C_{ш} = \frac{82271 \cdot 6}{60000 \cdot 0,86} \cdot 4000 \cdot 1 = 38265,58 \quad (\text{грн}).$$

5.2.5 Розрахунок загальної суми матеріальних витрат

Загальну суму матеріальних витрат по встановленій номенклатурі рухомого складу визначаємо за формулою

$$C_{MP} = C_{II} + C_{MM} + C_{зч,PM} + C_{ш}, \quad (5.17)$$

$$C_{MP} = 495240,9 + 49524,09 + 69930,35 + 38265,58 = 652960,92 \quad (\text{грн}).$$

Результати по розрахунку матеріальних витрат заносимо в таблицю 5.2.

Таблиця 5.2 – Матеріальні витрати на перевезення пасажирів

з/п	Показник	Значення показника
1	Витрати на паливо, грн.	495240,9
2	Витрати на мастильні матеріали, грн.	49524,09
3	Витрати на запасні частини і ремонтні матеріали, грн.	69930,35
4	Витрати на придбання і ремонт автомобільних шин, грн.	38265,58
Разом:		652960,92

5.3 Розрахунок амортизаційних відрахувань на відновлення рухомого складу

Амортизаційні відрахування на відновлення рухомого складу визначаємо в залежності від вартості засобів встановленої номенклатури та кількості за формулою

$$C_{AB} = \frac{A_C \cdot C_A \cdot H_{AB}}{100}, \quad (5.18)$$

де C_A – вартість автомобіля, $C_A = 776000$ грн;

H_{AB} – норма амортизаційних відрахувань, $H_{AB} = 20\%$.

$$C_{AB} = \frac{1 \cdot 776000 \cdot 20}{100} = 15520 \text{ (грн)}.$$

5.4 Калькуляція собівартості перевезень

Собівартість перевезень – один із важливих економічних показників, який характеризує якість роботи транспортних засобів. Він представляє собою грошове відображення всіх витрат підприємства на виконання певного об'єму перевезень [19].

Затрати на перевезення групують по статтях в залежності від їх значення.

Стаття „Основна і додаткова заробітна плата персоналу з відрахуваннями на соціальне страхування” включає в себе основну зарплату, доплати, премії, відрахування у фонд соціального страхування.

В статтю витрат „Паливо для автомобілів” входить вартість всіх видів палива, що використовують при експлуатації автомобілів на даному АТП.

Витрати по статті „Масильні і інші експлуатаційні матеріали” враховують затрати на даний вид ресурсів на АТП.

По статті „Технічне обслуговування і поточний ремонт рухомого складу” плануються затрати на ТО і ПР (капітальні ремонти виконуються за рахунок засобів фонду амортизації). Сюди входить вартість матеріалів і запасних частин до автомобіля.

Витрати по статті „Відновлення зносу і ремонт автомобільних шин” визначають на основі пробігу автомобілів, кількості шин, гарантійного пробігу одної шини і вартості одного комплекту шин [19].

В статтю „Амортизація рухомого складу” входять амортизаційні відрахування, призначені для повного відновлення рухомого складу.

В статтю „Інші витрати” включають вартість електроенергії, теплової енергії, плату за користування землею, вартість утримання вищестоящих

організацій, амортизацію на повне відновлення по інших основних фондах, плату за воду, медичне страхування і страхування майна, плату по процентах за короткострокові кредити і ін. [18].

$$C_{ин} = 0,02 \cdot (\Phi ОП + ЕСВ + C_{мп} + C_{ав}) \quad (5.19)$$

$$C_{ин} = 0,02 \cdot (372023,09 + 81845,08 + 652960,92 + 15520) = 22446,98 \quad (\text{грн})$$

Загальну величину затрат на перевезення визначаємо за формулою

$$C_{заг} = \Phi ОП + ЕСВ + C_{мп} + C_{ав} + C_{ин} \quad (5.20)$$

$$C_{заг} = 372023,09 + 81845,08 + 652960,92 + 15520 + 22446,98 = 1144796,07 \quad (\text{грн}).$$

Собівартість перевезень на 10 пас-км визначаємо за формулою

$$S_{заг} = \frac{C_{заг} \cdot 10}{P_{пл}} \quad (5.21)$$

$$S_{заг} = \frac{1144796,07 \cdot 10}{936882} = 12,22 \quad (\text{грн.10пас.км}).$$

Визначення собівартості з розрахунку на 10 пас-км по всіх статтях собівартості зводимо в таблицю 5.4.

Питому вагу затрат в загальній структурі собівартості визначаємо за формулою

$$ПВ_{\Phi ОП+ЕСВ} = \frac{\Phi ОП+ЕСВ}{C_{заг}} \cdot 100\% \quad (5.22)$$

$$ПВ_{\text{ФОП+ЄСВ}} = \frac{37202309 + 81845,08}{1144796,07} \cdot 100\% = 39,6\% .$$

$$ПВ_{C_{\text{MP}}} = \frac{C_{\text{MP}}}{C_{\text{заг}}} \cdot 100\% . \quad (5.23)$$

$$ПВ_{C_{\text{MP}}} = \frac{652960,92}{1144796,07} \cdot 100\% = 57\% .$$

$$ПВ_{C_{\text{AB}}} = \frac{C_{\text{AB}}}{C_{\text{заг}}} \cdot 100\% . \quad (5.24)$$

$$ПВ_{C_{\text{AB}}} = \frac{15520}{1144796,07} \cdot 100\% = 1,4\% .$$

$$ПВ_{C_{\text{IH}}} = \frac{C_{\text{IH}}}{C_{\text{заг}}} \cdot 100\% . \quad (5.25)$$

$$ПВ_{C_{\text{IH}}} = \frac{22446,98}{1144796,07} \cdot 100\% = 2\% .$$

Визначення собівартості по змінних витратах проводимо, виходячи із матеріальних витрат за формулою

$$C_{\text{KM}} = \frac{C_{\text{MP}}}{L_{\text{заг}}^P} . \quad (5.26)$$

$$C_{\text{KM}} = \frac{652960,92}{82271} = 7,94 \text{ (грн/км)} .$$

Визначення собівартості на постійних витратах проводимо, виходячи із витрат на оплату праці, відрахувань єдиного соціального внеску та

амортизаційних і інших відрахувань

$$C_{\text{пос}} = \frac{\Phi ОП}{АГ_n} \cdot \quad (5.27)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{37202309}{4745} = 78,40 \quad (\text{грн/авт-год}).$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{€СВ}{АГ_n} \cdot \quad (5.28)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{81845,08}{4745} = 17,25 \quad (\text{грн/авт-год}).$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{C_{AB}}{АГ_n} \cdot \quad (5.29)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{15520}{4745} = 3,27 \quad (\text{грн/авт-год}).$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{C_{IH}}{АГ_E} \cdot \quad (5.30)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{22446,98}{4745} = 4,73 \quad (\text{грн/авт-год}).$$

Процент зниження собівартості перевезень визначити за формулою, %

$$\Delta C = \frac{C_{\text{пер}}^{АТП} - C_{\text{пер}}^{\Pi}}{C_{\text{пер}}^{АТП}} \cdot 100\%, \quad (5.31)$$

де $C_{\text{пер}}^{\Pi}$, $C_{\text{пер}}^{АТП}$ – відповідно собівартість перевезень по базовому і проектному варіантах, грн.

$$\Delta C = \frac{1285425,4 - 1144796,07}{1285425,4} \cdot 100\% = 10,9\%$$

Результати розрахунків по величинах постійних і змінних витрат вносимо в таблицю 5.3.

5.5 Розрахунок фінансових показників проекту

Величину доходів від перевезень визначаємо за формулою

$$D_{\text{ПЕР}} = T_{\text{паскм}} \cdot P_{\text{пл}} \cdot K_{\text{пл}}, \quad (5.32)$$

де $T_{\text{паскм}}$ – вартість 1 пас-км, $T_{\text{паскм}} = 3$ грн/пас-км;

$K_{\text{пл}}$ – коефіцієнт, що враховує категорію пасажирів, що користуються правом пільгового проїзду, $K_{\text{пл}} = 0,85$.

$$D_{\text{ПЕР}} = 3 \cdot 936882 \cdot 0,85 = 2389049 \text{ (грн)}.$$

Валовий прибуток визначаємо за формулою

$$P_{\text{Б}} = D_{\text{ПЕР}} - C_{\text{ЗАГ}} - \text{ПДВ}, \quad (5.33)$$

де ПДВ – податок на додану вартість, $\text{ПДВ} = 248850$ грн.

$$P_{\text{Б}} = 2389049 - 1144796,07 - 248850 = 995403 \text{ (грн)}.$$

Величину відрахувань у бюджет від прибутку визначаємо за формулою

$$B_{BT} = \Pi_B \cdot H_B, \quad (5.34)$$

де H_B – норматив відрахувань у бюджет, приймаємо $H_B=0,18$.

$$B_{BT} = 995403 \cdot 0,18 = 179173 \text{ (грн)}.$$

Прибуток, що залишився у розпорядженні підприємства, розраховуємо за формулою

$$\text{ЧП} = \Pi_B - B_{BT}. \quad (5.35)$$

$$\text{ЧП} = 995403 - 179173 = 816230 \text{ (грн)}.$$

5.6 Техніко-економічні показники проекту

Продуктивність праці – це економічна категорія, яка характеризує ефективність, результативність затрат праці у сфері виробництва, здатність випускати за одиницю часу певну кількість споживчих вартостей [16].

Продуктивність праці за вартісним методом визначаємо за формулою

$$\text{ПП} = \frac{D_{\text{пер}}}{N_B}. \quad (5.36)$$

$$\text{ПП} = \frac{2389049}{2} = 1194525 \text{ (грн/чол)}.$$

Процент зростання продуктивності праці визначаємо за формулою

$$\Delta\Pi\Pi = \frac{\Pi\Pi_{\Pi} - \Pi\Pi_{\text{AT}\Pi}}{\Pi\Pi_{\Pi}} \cdot 100\% , \quad (5.37)$$

де $\Pi\Pi_{\Pi}$, $\Pi\Pi_{\text{AT}\Pi}$ – продуктивність праці відповідно проектного і базового варіантів.

$$\Delta\Pi\Pi = \frac{1194525 - 950000}{1194525} \cdot 100\% = 20\% .$$

До показників використання основних виробничих фондів відносяться:

- фондівдача;
- фондомісткість;
- фондоозброєність.

Фондовіддачу основних виробничих фондів визначаємо за формулою

$$\Phi_B = \frac{D_{\text{ПЕР}}}{B_{\text{OF}}} , \quad (5.38)$$

де B_{OF} – вартість основних виробничих фондів, грн.

Вартість основних виробничих фондів визначаємо за формулою

$$B_{\text{OF}} = \frac{A_C \cdot \Pi_A}{\Pi_{\text{BPC}}} , \quad (5.39)$$

де Π_{BPC} – питома вага рухомого складу в загальній вартості основних виробничих фондів, приймаємо $\Pi_{\text{BPC}} = 0,7$.

$$B_{\text{OF}} = \frac{1 \cdot 776000}{0,7} = 1109000 \text{ (грн)} .$$

$$\Phi_B = \frac{2389049}{1109000} = 2,15 .$$

Фондомісткість основних виробничих фондів визначаємо за формулою

$$\Phi_M = \frac{B_{OF}}{D_{ПЕР}}. \quad (5.40)$$

$$\Phi_M = \frac{1109000}{2389049} = 0,46.$$

Фондоозброєність персоналу визначаємо за формулою

$$\Phi_{OЗБ} = \frac{B_{OF}}{N_B}. \quad (5.41)$$

$$\Phi_{OЗБ} = \frac{1109000}{2} = 554500 \text{ (грн/чол).}$$

Рентабельність перевезень визначаємо за формулою

$$R = \frac{\Pi_B}{C_{ЗГ}} \cdot 100\%. \quad (5.42)$$

$$R = \frac{995403}{1144796,07} \cdot 100\% = 87\%.$$

Величину чистої теперішньої вартості проекту визначаємо за формулою

$$NPV = -K_B + \sum_{i=1}^n \frac{\Gamma_n}{(1+E)^i}, \quad (5.43)$$

де K_B – капітальні вкладення в проект, $K_B = B_{OF}$;

Γ_n – грошовий потік за n -ий рік (грошовий потік – прибуток плюс амортизаційні відрахування), $\Gamma_n = \Pi_{\sigma} + C_{ав} = 1010923$ грн.

E – величина дисконтної ставки (плата за кредит, що влаштовує інвестора),

$E = 18\%$;

t – період часу, рік.

Якщо $NPV \geq 0$, то проект може бути рекомендований до впровадження.

$$NPV = -1109000 + \frac{1010923}{(1+0,18)^1} + \frac{1010923}{(1+0,18)^2} + \frac{1010923}{(1+0,18)^3} = 1089023(\text{грн}).$$

Період окупності і капітальних витрат визначаю із співвідношення

$$T_{ок} = T_{не} + \frac{H_B}{\Gamma_{np}}, \quad (5.44)$$

де $T_{не}$ – період повного відшкодування витрат, $T_{не} = 1$;

H_B – невідшкодовані витрати на початку року, $H_B = 745000$ грн;

Γ_{np} – грошовий потік на початок року, $\Gamma_{np} = \Gamma_n$.

$$T_{ок} = 1 + \frac{745000}{1010923} = 1,7(p).$$

Аналізуючи техніко-економічні показники розробленого проекту перевезень, бачимо його високу ефективність та короткий термін окупності.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1 Державне законодавство з охорони праці

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням [20].

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці, участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;
- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;
- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

На виконання вимог Закону і з метою забезпечення комплексного управління охороною праці на державному рівні утворено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності населення при Кабінеті Міністрів України та Державний комітет України з нагляду за охороною праці. Почали діяти Національний науково-дослідний інститут охорони праці та Науково-інформаційний і навчальний центр охорони праці цього Комітету. Уперше в Україні з липня 1994 року видається науково-виробничий журнал "Охорона праці".

Державний комітет України з нагляду за охороною праці має повноваження здійснювати на території України державний нагляд за дотриманням законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, координувати роботу міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань підприємств у галузі безпеки і гігієни праці та виробничого середовища. Рішення Державного комітету України з нагляду за охороною праці щодо питань охорони праці, які належать до його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими органами державної виконавчої влади, місцевими Радами народних депутатів та підприємствами, установами, організаціями.

Закон "Про охорону праці" поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Окремі статті Закону "Про охорону праці" присвячено регулюванню охорони праці жінок, неповнолітніх, інвалідів. Установлено, зокрема, заборону на

використання праці жінок і неповнолітніх на підземних роботах, а також залучення жінок і неповнолітніх працівників до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує для них граничні норми.

6.2 Правила безпеки перед початком роботи, під час та після її закінчення

1. При підготовці автобуса до виїзду на лінію необхідно перевірити [21]:

- технічний стан автобуса, особливу увагу слід звернути на справність гальмової системи, кермового керування, приладів освітлення й сигналізації, шин, склоочисників, а також чи правильно встановлено дзеркало заднього огляду, чи видно номерні знаки, дію дверей та чистоту в салоні;

- перевірити відсутність течі палива, мастила, води;

- наявність інструменту та пристроїв, медичної аптечки, вогнегасників, противідкатних упорів, знака аварійної зупинки;

- заправку автомобіля паливом, мастилом, водою, рідиною для гальм (цілісній системі пневматичних гальм), рівень електrolіту в акумуляторній батареї.

2. Перед виїздом з гаража необхідно пройти медичний огляд та одержати підтвердження механіка про справність автобуса та інструктаж.

3. Виїзд автобуса на лінію з несправностями, які загрожують безпеці руху, заборонено.

4. Власник зобов'язаний випускати на лінію технічно справні транспортні засоби, укомплектовані згідно з п. 1.24, що підтверджується підписом у подорожньому листі особи, яка відповідальна за випуск автомобіля на лінію, та водія.

Старший по автомобілю, призначення якого проводиться наказом керівника, повинен пройти інструктаж по правилам безпеки при перевезенні людей.

5. Направляючи водія в рейс тривалістю більше 1 доби, власник зобов'язаний:

- перевірити укомплектованість автобуса необхідними пристроями, устаткуванням та інвентарем згідно з п. 1.40 та їх справність;
- повідомити водію (водіям) про режим праці та відпочинку;
- записати у подорожньому листі маршрут слідування з вказанням місць тимчасового та тривалого відпочинку.

6. При направленні двох та більше автобусів в рейс для спільної роботи на строк більше двох діб власник зобов'язаний наказом призначити особу, яка відповідає за охорону праці. Виконання вимог цієї особи обов'язкове для всіх водіїв групи автомобілів.

7. При зупинці на відпочинок за межами населених пунктів особа, відповідальна за охорону праці, повинна здійснювати контроль за додержанням вимог безпеки праці.

Вимоги безпеки під час роботи [22].

1. На лінії під час керування автобусом водій повинен мати при собі:

- посвідчення відповідної категорії з талоном на право керування автобусом, видане Державтоінспекцією;
- реєстраційний документ на транспортний засіб та шляховий (маршрутний) лист.

2. Виконувати вимоги правил дорожнього руху, вказівки регулювальників, світлофорів та дорожньо-сигнальних знаків.

3. Посадку й висадку пасажирів мають здійснювати з боку тротуарів або узбіччя дороги (за посадкою, висадкою пасажирів слідує старший по автобусу).

4. Не дозволяється перевозити в салоні більше пасажирів ніж мається місць (при відстані поїздки більше ніж на 20 км).

5. Перед запуском двигуна необхідно переконатися, що автобус загальмований стоянковим гальмом, а важіль перемикання передач поставлений у нейтральне положення.

6. Запуск двигуна повинен робитися за допомогою стартера. Використовувати пускову рукоятку дозволяється тільки у виняткових випадках.

7. При запусканні двигуна автобуса пусковою рукояткою необхідно, крім вимог згідно з п. 3.5, додатково додержуватись таких вимог:

- встановити упорні колодки з обох сторін колеса;

- пускову рукоятку прокручувати знизу догори;
- не брати рукоятку в обхват;
- при ручному регулюванні випередження запалювання установлювати пізніє запалювання;
- не включати запалювання, повернути колінчастий вал, переконавшись, що важіль перемикання передач знаходиться у нейтральному положенні, включити запалювання;
- не застосовувати будь-яких важелів та підсилювачів, що діють на пускову рукоятку або храповик колінчастого валу.

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

9. Перед запуском двигуна автобуса, який підключений до системи підігрівання, необхідно відключити та від'єднати елементи підігрівання.

10. Перед початком руху водій автобуса повинен впевнитись, що всі пасажери знаходяться в салоні, а двері повністю зачинені.

11. Під час руху водієві автобуса забороняється відволікатися сторонніми розмовами та іншими діями, які загрожують безпеці руху.

12. Раніше ніж почати рух з місця зупинки (стоянки) або виїхати з гаража, необхідно впевнитись, що це безпечно для робітників та інших сторонніх осіб, подати попереджувальний сигнал і лише після цього рушати з місця.

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

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

15. Особи, які знаходяться в автобусі, зобов'язані виконувати вимоги водія з питань безпеки. При зупинці (стоянці) автобуса водій, залишаючи транспортний засіб, повинен вжити всіх заходів проти самовільного його руху: зупинити двигун, встановити важіль перемикання передач в нейтральне положення, загальмувати автобус стоянковим гальмом.

16. Якщо автобус стоїть навіть на незначному ухлоні, необхідно додатково підставити під колеса упорні колодки.

17. На спусках та підйомах, де спосіб постановки не регламентується засобами регулювання руху, транспортні засоби необхідно ставити під кутом до краю проїзної частини так, щоб виключити можливість їх самовільного руху.

18. Виходячи із салону автобуса, водій повинен попередньо переконатися у стані поверхні (наявність вибоїн, слизькості, сторонніх предметів тощо), а при виході на проїзну частину дороги – ще і у відсутності руху як у попутному, так і зустрічному напрямках. Під час ремонту автобуса на лінії водій зобов'язаний виконувати вимоги безпеки праці, які встановлені для слюсаря по ремонту автомобілів.

19. При відсутності у водія необхідних пристроїв та інструменту для безпечного виконання конкретного виду робіт ремонт забороняється.

20. При вимушеній зупинці автобуса на узбіччі або на краю проїзної частини дороги для проведення ремонту водій зобов'язаний включити аварійну світлову сигналізацію та установити знак аварійної зупинки або миготливий червоний ліхтар на відстані не ближче 20 м до транспортного засобу в населених пунктах та 40 м – за їх межами.

21. Забороняється допускати до ремонту автобуса на лінії сторонніх осіб (пасажирів тощо).

22. При вивішуванні автобуса на ґрунтовій поверхні необхідно вирівняти місце установки домкрата, підкласти під домкрат міцну дерев'яну підставку площею не менше 0,1 м або дошку.

23. Забороняється встановлювати домкрат на випадкові предмети.

24. При накачуванні шин у дорожніх умовах необхідно використовувати переносні запобіжні пристрої, запобіжну вилку відповідної довжини та міцності або покласти колесо замком вниз.

25. При перегріванні двигуна пробку радіатора можна відкривати тільки тоді, коли температура води (рідини) нижче 100° С, інакше при відкриванні пробки станеться викид киплячої води.

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

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

28. При заправленні автобуса забороняється:

- палити та користуватися відкритим вогнем;
- проводити ремонтні та регулювальні роботи;
- заправляти автомобіль паливом при працюючому двигуні;
- допускати перелив та розлив палива.

29. Вибирати швидкість руху необхідно з урахуванням шляхових умов, оглядовості та видимості, інтенсивності та характеру руху транспортних засобів та пішоходів, особливостей та стану автобуса.

30. Швидкість руху в містах і населених пунктах не повинна перевищувати 60 км/год, а за межами (крім мікроавтобусів) – 80 км/год. У житлових і пішохідних зонах не більше 20 км/год.

31. У випадках, коли водій або особи, які знаходяться в автобусі, ставляться в умови небезпечні для їх життя та здоров'я, негайно припинити роботу і повідомити про це керівникові.

32. Водію забороняється:

- керувати автобусом у стані алкогольного сп'яніння або під дією наркотичних засобів;
- виїжджати на лінію в хворобливому стані або при такому ступені втомленості, який може вплинути на безпеку руху;
- спати і відпочивати в кабіні, салоні автобуса на стоянці при працюючому двигуні для обігріву кабіні;
- передавати керування автобусом стороннім особам;
- допускати проїзд в салоні автобуса осіб вище встановленої норми для даного типу автобуса.

Вимоги безпеки після закінчення роботи.

1. Після повернення з лінії разом з механіком контрольно-технічного пункту перевірити автобус. При необхідності залишити заявку на поточний ремонт з переліком несправностей, які належать усуненню.

2. При безгаражному зберіганні без паропідігріву в зимовий час злити воду з радіатора та двигуна, затягнути важіль гальмівної системи.

3. Якщо під час ремонту автобус залишається на козелках, перевірити їх стійкість.

4. Не залишатися на ніч в салоні автобуса.

5. Доповісти механіку (керівникові) про всі недоліки, які були під час роботи.

6. Зняти спецодяг, помити лице та руки теплою водою з милом, при можливості прийняти душ. Не мити руки в мастилі, бензині, гасі, не витирати їх брудним ганчір'ям.

6.3 Причини виникнення й особливості розвитку надзвичайних ситуацій

Надзвичайна ситуація (НС) – стан, при якому в результаті впливу природних або техногенних факторів на певній території, акваторії або об'єкті порушуються нормальні умови життєдіяльності людей, виникає загроза їхньому життю й здоров'ю, наноситься збиток майну населення, народному господарству й навколишньому природному середовищу [21, 23, 24].

Під джерелом НС розуміють небезпечне природне явище, аварію або небезпечну техногенну подію, широко розповсюджену інфекційну хворобу людей, сільськогосподарських тварин і рослин, а також застосування сучасних засобів враження, у результаті чого відбулася або може виникнути НС.

НС виникають при стихійних явищах (землетрус, повінь, зсуви й т.д.), при техногенних аваріях. Найбільшою мірою аварійність властива вугільній, гірничорудній, хімічній, нафтогазовій і металургійній галузям промисловості, геологорозвідці, об'єктам котлонагляду, газового й підземного транспортного господарства, а також транспорту.

Виникнення НС у промислових умовах і в побуті часто пов'язане з розгерметизацією систем підвищеного тиску (балонів, ємностей для зберігання

або перевезення стислих, зріджених і розчинених газо- і водопродуктів, систем теплопостачання й т.п.).

Причинами руйнування або розгерметизації систем підвищеного тиску можуть бути: зовнішній механічний вплив; старіння систем (зниження механічної міцності); порушення технологічного режиму; помилки обслуговуючого персоналу, конструкторські помилки; зміна стану для герметизації середовища; несправності в контрольно-вимірювальних, регулюючих і запобіжних пристроях і т.п.

НС виникають у результаті нерегламентованого зберігання й транспортування вибухових речовин, легкозаймистих рідин, хімічних і радіоактивних речовин, переохолоджених і нагрітих рідин і т.п.; наслідком таких порушень є вибухи, пожежі, протоки хімічно активних рідин, викиди газових сумішей.

Однією з розповсюджених причин пожеж та вибухів, особливо на об'єктах нафтогазового й хімічного виробництва, при експлуатації засобів транспорту є розряди статичної електрики. Причина виникнення статичної електрики – процеси електризації.

Природна статична електрика утвориться на поверхні хмар у результаті складних атмосферних процесів. Заряди атмосферної (природної) статичної електрики утворюють потенціал відносно Землі в кілька млн. вольт, що призводить до уражень блискавкою.

У НС прояв первинних негативних факторів (землетрус, вибух, обвалення конструкцій, зіткнення транспортних засобів і т.п.) може викликати ланцюг вторинних впливів – пожежа, загазованість або затоплення приміщень, руйнування систем підвищеного тиску, хімічний, радіоактивний і бактеріальний вплив і т.п. Наслідки (число травм і жертв, матеріальний збиток) від дії вторинних факторів часто перевищують втрати від первинного впливу. Характерним прикладом цьому є аварія на Чорнобильській АЕС.

Основними причинами великих техногенних аварій є:

1. відмови технічних систем через дефекти виготовлення й порушень режимів експлуатації;

2. концентрація різних виробництв у промислових зонах без належного вивчення їхнього взаємовпливу;
3. високий енергетичний рівень технічних систем;
4. зовнішній негативний вплив на об'єкти енергетики, транспорту й ін.

НС підрозділяються такі рівні: локальний, місцевий, об'єктний, регіональний і планетарний.

Локальна НС - поширення наслідків обмежене виробничим приміщенням.

Об'єктна НС - поширення наслідків обмежене обсягом і територією об'єкта.

Місцева НС - поширення наслідків обмежене територією міста (району) або області.

Регіональна НС - поширення наслідків обмежене територією краю, кількох областей.

Планетарна НС - поширення наслідків обмежене територією краю, кількох суміжних країн.

РОЗДІЛ 7 ЕКОЛОГІЯ

7.1 Проблеми екології автомобільного транспорту

Усі види сучасного транспорту завдають великої шкоди біосфері, але найбільш небезпечний для неї – автомобільний транспорт. Сьогодні у світі приблизно 600 млн. автомобілів. У середньому кожний з них викидає в добу 3,5 – 4 кг чадних газів, значну кількість оксидів азоту, сірки, сажу. При використанні етильованого (з додаванням свинцю) бензину цей високотоксичний елемент потрапляє у вихлопи. "Внесок" автомобільного транспорту в забруднення атмосфери складає сьогодні в більшості міст України не менше 30%. Автомобілі використовують кисень атмосфери, для них щорічно розширюють мережу доріг із твердим покриттям, що густою сіткою обплутують планету. Зміст таких доріг вимагає дуже великих витрат енергії [25].

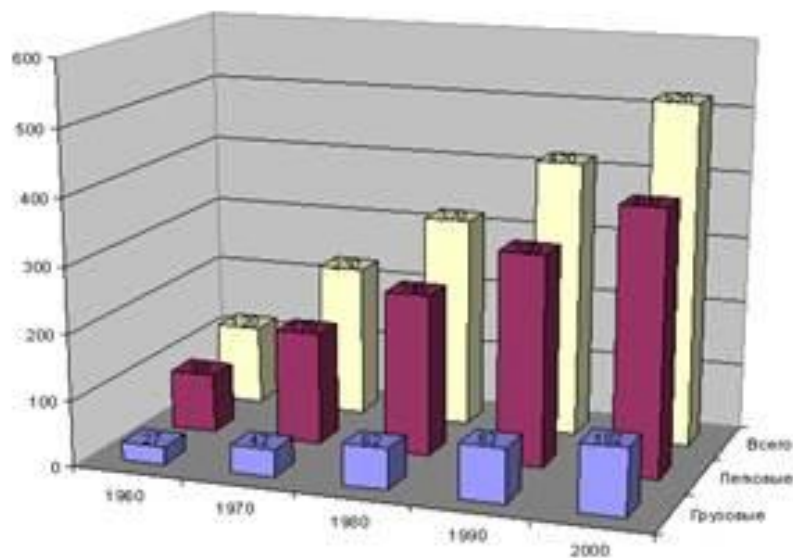


Рисунок 7.1 – Чисельність світового парку автомобілів (млн. шт)

Автомобілі витрачають величезну кількість палива. А його джерела вичерпні, і їх залишилося на землі не так вже багато. Особливо швидко тануть запаси нафти, з якої одержують бензин. Крім того, при видобутку нафти, її транспортуванні і переробці на нафтопереробних підприємствах забруднюються

грунти, води й атмосфера. Нарешті, в автомобільних катастрофах на дорогах гине багато людей.

Транспортно-дорожній комплекс – одне з найпотужніших джерел забруднення навколишнього середовища. Крім того, транспорт – основне джерело шуму у містах, а також джерело теплового забруднення [26].

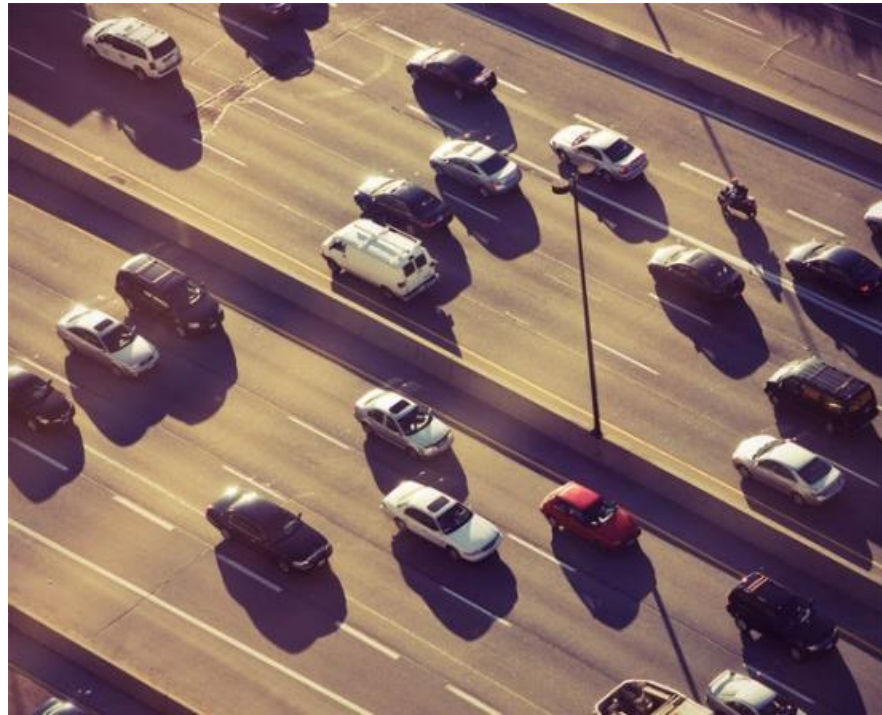


Рисунок 7.2 – Транспортно-дорожній комплекс

Гази, які виділяються внаслідок спалювання палива у двигунах внутрішнього згорання, містять більше 200 найменувань шкідливих речовин, у тому числі канцерогени. Нафтопродукти, залишки від стертих шин та гальмівних колодок, сипкі і пилові вантажі, хлориди, які використовують для посипання доріг взимку, забруднюють придорожні смуги та водні об'єкти.

Важко уявити сучасну людину без автомобіля. У розвинутих країнах автомобіль вже давно став найнеобхіднішою побутовою річчю. Рівень так званої «автомобілізації» населення став одним з основних економічних показників розвитку країни і якості життя населення. Але ми забуваємо, що поняття «автомобілізації» включає в себе комплекс технічних засобів, що забезпечують рух: автомобіль та дорогу.

У наш час автотранспорт є основним джерелом забруднення повітря у великих містах.

Шкідливі речовини, під час експлуатації автотранспорту, потрапляють у повітря з вихлопними газами, випарами з паливних систем, а також під час заправки автомобіля паливом. На викиди оксидів вуглецю (вуглекислий газ і чадний газ) впливає також рельєф дороги та режим і швидкість руху автомобіля. Наприклад, якщо збільшувати швидкість авто і різко зменшувати її під час гальмування, то у вихлопних газах кількість оксидів вуглецю збільшується у 8 разів. Мінімальна кількість оксидів вуглецю виділяється при рівномірній швидкості автомобіля 60 км/год.

Таким чином, вміст шкідливих речовин у вихлопних газах залежить від ряду умов: режиму руху автотранспорту, рельєфу дороги, технічного стану авто та ін.

Дизельні двигуни викидають дуже багато сажі, яка утворюється як продукт згорання палива. Ця сажа містить у собі канцерогенні речовини та мікроелементи, викид яких у атмосферу просто недопустимий.

Вихлопні гази накопичуються у нижніх шарах атмосфери, тобто шкідливі речовини знаходяться в зоні дихання людини. Тому автомобільний транспорт варто віднести до категорії найнебезпечніших джерел забруднення повітря поблизу автомагістралей.

Забруднення поверхні землі транспортними і дорожніми викидами накопичується поступово, в залежності від кількості автотранспорту, що проїжджає через трасу, дорогу, магістраль і зберігається дуже довго навіть після ліквідації дорожнього полотна (закриття дороги, траси, магістралі або повна ліквідація шляху та асфальтного покриття). Для майбутнього покоління, яке найімовірніше відмовиться від автомобілів у їх сучасному вигляді, транспортне забруднення ґрунтів стане найболючішим і найважчим наслідком минулого. Можливо, що навіть під час ліквідації побудованих нашим поколінням доріг, забруднений неокислюючими металами та канцерогенами ґрунт доведеться просто прибирати з поверхні.

Різні хімічні елементи, особливо метали, що накопичуються у ґрунтах, засвоюють рослини і через них по харчовому ланцюгу переходять в організм

тварин і людини. Частина з них розчиняється і виноситься ґрунтовими водами, потім потрапляє в ріки, водойми і вже через питну воду може потрапити у людський організм.

Найбільш поширеним і найтоксичнішим із транспортних викидів є свинець. Санітарна норма вмісту свинцю у ґрунті – 32 мг/кг. За даними екологів вміст свинцю на поверхні ґрунту біля траси Київ-Одеса в Україні наближається до 1000 мг/кг, але в місті, де дуже інтенсивний рух транспорту, цей показник може бути більшим у 5 разів. Більшість рослин легко переносять підвищення вмісту важких металів у ґрунті, лише при вмісті свинцю більше 3000 мг/кг починається пригнічення рослинного світу навколо дороги. Для тварин небезпечним є вміст 150 мг/кг свинцю у їжі [27].

7.2. Шляхи зниження забруднення навколишнього середовища автотранспортом

Як можна захистити навколишнє середовище від транспорту? Наприклад, у США будують захисні смуги шириною 100 м з обох боків магістралі чи дороги, де дуже інтенсивний рух транспорту. За 10 років експлуатації такої дороги у її захисних смугах на кожному метрі акумулюється до 3 кг свинцю. У Голландії дозволено використовувати під посіви землю, яка знаходиться на відстані 150 м і далі від дороги, оскільки там дослідили, що у межах 150 м від магістралі у рослинах накопичується в середньому від 5 мг/кг до 200 мг/кг свинцю.

Латвійські вчені встановили, що на глибині 5-10 см концентрація металів менша, ніж на поверхні ґрунту. Найбільше викидів накопичується на відстані 7-15 метрів від краю проїжджої частини, через 25 м концентрація знижується приблизно удвічі, а через 100 м наближається до норми. Також варто звернути увагу на те, що із загальної кількості викидів 25% залишається на самому дорожньому полотні, а решта 75% осідають на прилеглий території.

Транспорт не лише забруднює навколишнє середовище, він також є джерелом шуму.

Рівень шуму вимірюють у децибелах (дБа). Для людини межа дорівнює 90 дБа, якщо звук перевищує цю межу, то це може викликати у людини нервові розлади і постійний стрес. Останнім часом транспортний шум став дуже гострою проблемою для населення. Близько 40% населення Києва проживає в умовах так званого шумового дискомфорту, при чому половина з них знаходиться під впливом шуму, рівень якого перевищує 70 дБа.

Загальний рівень шуму на наших дорогах вищий, ніж на Заході. Це наслідок того, що у транспортному потоці занадто багато вантажних автомобілів, рівень шуму яких дорівнює 8-10 дБа, тобто у два рази вищий, ніж у легкових. Але головна причина у відсутності контролю рівня шуму на дорогах. Вимоги щодо обмеження шуму відсутні навіть у Правилах дорожнього руху. Не дивно, що неправильне обладнання вантажівок та погане фіксування вантажів стало масовим явищем на дорогах. Часом вантажівка, яка перевозить зо два десятки газових труб, створює більше шуму, ніж поп-оркестр.

Вважається, що у місті 60-80% шуму створює рух транспортних засобів.

Джерелами шуму під час руху транспорту є: силовий агрегат, системи впуску і випуску, агрегат трансмісії, колеса під час контакту з поверхнею дороги. Звичайно, я не дуже добре тямлю у автомобілях і навіть не уявляю що таке агрегат трансмісії, але я точно знаю, що в шумових характеристиках транспорту під час руху по дорозі проявляється технічний рівень і якість дорожнього полотна. А тепер згадаємо наше національне лихо: погані дороги з вибоїнами, з численними латками, калюжами, ровами і т. ін. Отже, погана дорога це не тільки проблема автомобілістів та транспортників, це й екологічна проблема.

У розвинутих країнах для зниження транспортного шуму вдаються до таких заходів [26]:

1. забезпечення рівномірного і вільного руху;
2. зниження інтенсивності руху та заборона руху вантажного транспорту у нічний час;
3. перенесення транзитних магістралей і доріг для вантажного руху із житлових зон;
4. побудова шумозахисних споруд та зелені насадження;

5. створення на придорожній території захисних смуг;
6. побудова прозорих захисних шумових екранів.

Але досягнення науково-технічного прогресу приносять людям не тільки користь, але й шкоду. «За все потрібно платити», – плата за автомобіль – наше здоров'я та наше життя. Це і нещасні випадки, і ДТП, і забруднення навколишнього середовища викидами шкідливих газів, і транспортний шум. Від цього страждають всі люди, навіть ті, хто не має власного автомобіля. І не тільки людям шкодить транспорт – всій природі. Звичайно, джерелом цього всього є не дорога, а автомобіль. Дорога навпаки захищає природу від автомобіля, а обов'язок інженера, будівельника і водія у тому, щоб цей захист був якомога ефективніший. Я не закликаю вас жити без автомобіля, я тільки хочу, щоб ми змогли знайти якомога більше можливостей для того, аби зменшити вплив автомобіля на навколишнє середовище.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Дана робота спрямована на дослідження транспортного процесу перевезення пасажирів ПРАТ Тернопільським АТП 16127 на маршруті № 22 у місті Тернополі. Даний маршрут сполучає Автовокзал міста з торгівельно-розважальним центром Подоляни.

Для досягнення мети роботи було виконано ґрунтовний аналіз існуючого маршруту, де вказано на недоліки існуючої організації руху автобуса і перевезення пасажирів.

Зокрема варто відзначити, що при аналізі ділянок переїздів між зупинками Вулиця Стадникової – Школа №13 для зменшення часу переїзду запропоновано змінити пріоритетність руху на кільцевій розв'язці.

Тут пропонується організувати круговий рух із зазначенням Головна дорога, хоч за Правилами дорожнього руху(п. 16.12) ... надається перевага в русі транспортним засобам, які вже рухаються по колу. Таким чином, з'їжджаючи з Головної дороги з перевагою, зменшили б час простою автобусів при наданні пріоритетності в русі іншим транспортним засобам.

Крім того, було проведено статистичні спостереження, де встановлено та розраховано ряд показників:

кількість пасажирів, що перевозяться протягом доби – 2139 чол.;

прогнозований річний об'єм перевезень – 780735 чол.;

нерівномірність добового перевезення по годинах складає – 1,3;

нерівномірність тижнева – 1,23;

нерівномірність перевезень місячна – 1,08;

річний пасажирообіг складає – 936882 пас*км;

середньо-технічна швидкість автобуса складає – 11,9 км/год;

середньо-експлуатаційна швидкість – 8,7 км/год;

необхідна кількість рейсів на маршруті – 14;

мінімальна кількість автобусів (інтервал руху 16 хв) – 7 од;

максимальна (комфортна) кількість автобусів (інтервал руху 10 хв) – 11 од.

В роботі також проведено розрахунок техніко-економічних показників, де як підсумок встановлено, що рентабельність перевезень складе 87 % при вартості

перевезення 3 грн/пас-км, термін окупності проекту 1,7 року.

Виконуючи прогнозування пасажиропотоків, що перевозитимуться автобусним транспортом в Тернопільській області будуть становити : 2019 рік – 34580 тис. пас, 2020 рік – 234500 тис. пас. Як видно з прогнозу, що йде тенденція досить різкого зниження пасажиропотоку, а це повинно насторожувати перевізників, оскільки пасажирів віднаходять або більш дешеві варіанти переміщення, або більш комфортні. Тому в цьому напрямку для кожного АТП має проводитися роботи щодо зменшення собівартості автоперевезень та підвищення комфорту таких перевезень.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Приватне акціонерне товариство «Тернопільське автотранспортне підприємство 16127» : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://atr-16127.te.ua>
2. Перевізник ПрАТ Тернопільське АТП 16127 : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://infobus.eu/ua/bus/carrier/info-4088/fleet>
3. ЗАЗ_A07A_I-Ван : [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/ЗАЗ_A07A_I-Ван
4. ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО БОРИСПІЛЬСЬКИЙ АВТОЗАВОД : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.baz.ua/uk/verkhnee-menuu-produkciya-avtobusy/>
5. Neoplan : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Neoplan>
6. 22 маршрут : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.eway.in.ua/ua/cities/ternopil/routes>
7. Осипов В.Т. Маршрутизація перевозок грузов / Осипов В.Т. – М.: Транспорт, 1973. – 200 с.
8. Гончаров М. Ю. Системний факторний аналіз економічних процесів на транспорті / Інститут (Центр) комплексних транспортних проблем. – К.: Логос, 1999. – 423 с.
9. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / Бабій М.В., Бабій А.В., Матвіїшин А.Й. // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу”, Харків, 2016. – С. 232–236.
10. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
11. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинського. СПб.: Питер, 2007. 448 с.

12. Головне управління статистики у Тернопільській області : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.te.ukrstat.gov.ua/statinfo.html>
13. Колодізева Т.О. Управління ланцюгами поставок: навчальний посібник / Т.О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
14. Хэндфилд Р.Б., Эрнест Л. Реорганизация цепей поставок: Создание интегрированных систем формирования ценностей. М.: Вильямс, 2003.
15. Костюк Є. Найпростіші методи прогнозування матеріальних потоків / Костюк Є., Тернова І. // Матеріали II Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 25-26 квітня 2019. – Т. : ТНТУ, 2019. – С. 83. – (Машини та обладнання сільського виробництва).
16. Арутюнова Г. И. Введение в экономику транспорта / Московский автодорожный ин-т (Технический ун-т). – М., 1995. – 100 с.
17. Дмитриев И.А., Жарова О. М. Экономика предприятий автомобильного транспорта: Учеб. пособие для студ. вузов / Харьковский национальный автомобильно-дорожный ун-т. – Х. : ХНАДУ, 2004. – 183 с.
18. Кашканов А. А., Ребедайло В. М.. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство" / Вінницький держ. технічний ун-т. – Вінниця : ВДТУ, 2002. – 115 с.
19. Здерева Т. О., Іванова Н. Ю., Новак І. В., Когденко В. Г., Головніна О. Г. Економічне обґрунтування бізнес-плану роботи автотранспортного підприємства / Український транспортний ун-т / Т.О. Здерева (ред.). – К., 1996. – 60 с.
20. Навчальні матеріали онлайн : [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/10810806/bzhd/zakonodavstvo_ohoroni_pratsi
21. Безпека життєдіяльності : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/87803/272998/index.html>
22. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я.І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
23. Желібо Є. П., Заверуха Н. М., Зацарний В В. Безпека життєдіяльності: Навчальний посібник для студентів вищих закладів освіти України I-IV рівнів

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

24. Желібо Є.П., Заверуха Н. М., Зацарний В. В. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. Є П. Желібо. 5-е вид. – К.: Каравела, 2007. – 344 с.
25. Нова екологія : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.novaecologia.org/voecos-1349-1.html>
26. Екологія життя : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.eco-live.com.ua/dopomoga>
27. Грицик В. Екологія довкілля. Охорона природи : навчальний посібник для студентів вузів / В. Грицик, Ю. Канарський, Я. Бедрій. - К. : Кондор, 2011.