

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Магістр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Дослідження ефективності пасажирських перевезень у міжміському сполученні в умовах епідеміологічної ситуації

Виконав(ла): студент(ка) 6 курсу, групи МНм
спеціальності _____

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Глухий О.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Бабій М.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Ляшук О.Л.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

Цепенюк М.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

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

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

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Ляшук О.Л.
(підпис) (прізвище та ініціали)
« » 20__ р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня _____ **магістр** _____
(назва освітнього ступеня)
за спеціальністю _____ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) _____
(шифр і назва спеціальності)
студенту _____ **Глухого Олега Ігоровича** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Дослідження ефективності пасажирських перевезень у міжміському сполученні в умовах епідеміологічної ситуації _____

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

Затверджені наказом ректора від « 29 » 09 2020 року № 4/7-690

2. Термін подання студентом завершеної роботи 21.12.2020

3. Вихідні дані до роботи *Карта маршруту Тернопіль – Новоград-Волинський; статистичні дані кількості рейсів заданих у розкладі та кількості рейсів виконаних згідно з графіком; відстань між зупинками; середній пасажиропотік на прямому та зворотному маршруті.*

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)
Реферат. Вступ. 1. Теоретичний розділ (характеристика об'єкту дослідження; обґрунтування параметрів пасажирських перевезень на маршруті). 2. Аналітико-дослідницький розділ (розрахунок прогнозних значень пасажиропотоку; дослідження пасажиропотоку на маршруті). 3. Проектно-рекомендаційний розділ (оптимізація кількості зупиночних пунктів на маршруті; вибір оптимальних режимів руху для вдосконалення маршруту). 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Загальні висновки.

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Теоретичний розділ</i>	<i>До 05.11.20</i>	
2.	<i>Аналітико-дослідницький розділ</i>	<i>До 15.11.20</i>	
3.	<i>Проектно-рекомендаційний розділ</i>	<i>До 01.12.20</i>	
4.	<i>Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях</i>	<i>До 10.12.20</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 13.12.20</i>	

Студент

_____ (підпис)

Глухий О.І.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Бабій М.В.

_____ (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	4
ВСТУП.....	5
ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ.....	7
1.1 Характеристика об'єкту та предмету дослідження.....	7
1.2 Дослідження параметрів процесу пасажирських перевезень на маршруті.....	11
1.3 Аналіз економічної ефективності виконання маршрут.....	15
1.4 Аналіз показників при організації перевезень на маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”.....	28
1.5 Обґрунтування теми дипломної роботи.....	30
АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ.....	31
2.1 Дослідження пасажиропотоку на маршруті.....	31
2.2 Розрахунок прогнозних значень пасажиропотоку.....	38
ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ.....	44
3.1 Оптимізація кількості зупиночних пунктів на маршруті.....	44
3.2 Вибір оптимальних режимів руху для вдосконаленого маршруту.....	46
3.3 Розробка оптимальної тарифної системи.....	48
ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	51
4.1. Охорона праці при автобусних пасажирських перевезеннях.....	51
4.2. Захист персоналу при перевезеннях під час епідемії.....	56
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62

РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається із вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із найменувань. Загальний обсяг магістерської роботи становить сторінки, рисунків і таблиць.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є провести аналіз пасажиропотоків на маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський” та провести його вдосконалення з обґрунтуванням рентабельного тарифу перевезень.

Задачі, які було вирішено для досягнення мети:

- виконано оцінку роботи рухомого складу;
- проведено дослідження пасажиропотоку на рейсі;
- визначено собівартість перевезення;
- проведено прогнозування пасажиропотоку на наступний період;
- зроблено рекомендації щодо покращення та раціоналізації маршруту;
- розраховано рентабельний тариф перевезень.

Об’єктом дослідження пасажирські перевезення на міжміському маршруті.

Предмет дослідження – організація пасажирських перевезень на маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”.

Методи дослідження. Використано теоретичні основи: транспортних процесів, взаємодії видів транспорту, транспортної логістики, пасажирських перевезень, методів математичної статистики.

Ключові слова:

пасажиропотік, рухомий склад, собівартість, зупиночний пункт, рентабельність, тариф.

ВСТУП

Час бурхливого розвитку економіки світу, зокрема і України, мобільність її громадян займає досить вагоме місце. Цей факт є беззаперечним, оскільки громадяни як робітники повинні переміщатися від місця свого проживання до місця роботи. Громадяни як потенційні покупці також повинні переміщатися від місця свого проживання до місця, де вони можуть купити потрібний їм товар. Це означає, що громадяни мають величезні потреби в своєму переміщенні. Складність представляють ті маршрути навколо населених пунктів, які не мають дубльованих їх видів транспорту для переміщення пасажирів. Одним з таких, певним чином ускладнених маршрутів вибраного сполучення між містами Тернопіль та Новоград-Волинськ. Населені пункти не мають альтернативного сполучення у вигляді прямого залізничного сполучення. Це призводить до того, що громадянам аби побратися з Тернополя до Новоград-Волинська, використовуючи залізничний транспорт, потрібно робити певні пересадки. Звичайно це затрата часу, додаткових коштів. Та й взагалі це не зручно. Тому фактично альтернативи пасажирським автобусним перевезенням даний маршрут немає. Оскільки пріоритетним тут є автобусні пасажирські перевезення, то обґрунтування параметрів такого маршруту і вдосконалення його організації і складає основу дипломної роботи. Особлива увага перевезення пасажирів приділяється часу, коли нашу країну та й світ загалом охопила пандемія covid-19. Зазвичай на міжміських перевезеннях діють свої правила та певні обмеження, які в часі карантину або інших запобіжних заходів мають ще додаткові обмеження. Мова йде про заповненість автобусів тільки сидячими пасажирами, тобто не може одночасно перевозитися більше пасажирів аніж є сидячих місць в автобусі. Крім того, пасажир повинні бути забезпечені та використовувати засоби індивідуального захисту і дотримуватись решту протиепідемічних заходів. І тому, якщо пасажиропотік зростає, то виникає необхідність переміщення

пасажирів стає надто складною проблемою при їх перевезенні з дотриманням вказаних правил. Особливо це актуально, якщо потреба в перевезеннях є більшою ніж пасажиромісткість сидячими місцями в автобусі. Тому на час таких заходів необхідно розробити більше рейсів з меншою заповненістю автобусів, але ці рейси привести до рівня економічно вигідних та економічно обґрунтованих. Можливо потрібно збільшити кількість зупиночних місць, враховувати специфіку населених пунктів, які знаходяться поблизу основного маршруту Тернопіль – Новоград - Волинський. Виходячи з цього, в роботі буде запропоновано замість чотирьох маршрутів, які проходять протягом дня запропонувати 6 маршрутів, тобто надати один додатковий маршрут, який має за мету розвантажити пасажиропотік, не перевищуючи норми перевезення пасажирів.

ТЕОРЕТИЧНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Характеристика об'єкту та предмету дослідження

Вибраний актуальний маршрут перевезень Тернопіль Новоград-Волинський є об'єктом дослідження в розглядуваній дипломній роботі. Тут предметом дослідження виступає удосконалення процесу перевезення пасажирів на вказаному маршруті, який класифікується як міжміський маршрут.

Якщо розглядати господарську діяльність Тернопільського приватного перевізника, то його парк налічує порівняно невелику кількість автобусів – 20. Але однією із характерних ознак даного парку є те, що автобуси переважно застарілі. Якщо говорити про марки автобусів, то тут є автобуси марки ЧАЗ-3221, ПАЗ-672, ПАЗ 3205, ЛАЗ- 695, ЛАЗ- 695н, ЛАЗ-699р Ікарус- 25764, ЛАЗ-699, БАЗ-079.20. Як видно з перелічених марок автобусів вони є досить застарілими і такими, що, переважно, відпрацювали свій ресурс. І тому забезпечити високий комфорт перевезення пасажирів даними автобусами є доволі проблематично. Найбільш новими автобусами тут є автобуси БАЗ-079.20. Говорити про високий комфорт даними автобусами також не приходиться. Перевезення таким транспортом є досить бюджетним, а тому вартість перевезення повинна відповідати рівню перевезення. Досить важке економічне становище в країні та в галузі перевезення пасажирів не дозволяє в повній мірі оновити автотранспортний парк. Хоча прибутковість деяких рейсів є досить високою, потрібно розвивати та підвищувати їх конкурентоспроможність, а рейси, які мають низьку рентабельність, потрібно розвивати. Дане підприємство спеціалізується на перевезеннях пасажирів на міжміських та приміських маршрутах. Переважна більшість маршрутів - це приміські маршрути, які сполучають місто Тернопіль з

населеними пунктами, зокрема сільськими. Такі рейси мають невисоку рентабельність і тому автотранспортне підприємство отримує не високі прибутки. Один із міжміських маршрутів - це маршрут Тернопіль – Новоград-Волинський. Цей маршрут Тернопільський приватний перевізник виграв на тендері, запропонувавши найнижчу вартість квитка для здійснення перевезення пасажирів з міста Тернопіль в місто Новоград-Волинський. Вигравши тендер на дане перевезення, перевізник ризикуючи не рентабельністю даного рейсу, встановлюю мінімальну ціну на квиток.

Розглядаємо маршрут, який класифікується як міжміський між населеними пунктами: м. Тернопіль – м. Новоград-Волинський. Даний маршрут має протяжність 250 км за картою гугл, рис. 1.1.

Паспортна протяжність маршруту від автостанції м. Тернополя до автостанції м. Новоград-Волинський становить 249 км.

Виконуємо коротку характеристику маршруту Тернопіль-Новоград-Волинський Житомирської області покровою. Виїжджаючи з автостанції міста Тернопіль автобус рухається в напрямку першої зупинки за розкладом - Вишнівець. Перший населений пункт, який є на шляху переїзд у село Шляхтинці, яке знаходиться не безпосередньо на автотрасі, а на невеликій відстані в межах пів кілометрах від автотраси. Зупинка біля цього населеного пункту не передбачена. Наступним населеним пунктом, який пролягає біля автодороги в напрямку на Вишнівець є село Ліски, зупинка автобуса також не передбачена. Далі автобус рухається в напрямку села Колодне проїжджає його та наступне село Заруддя також без зупинки. Першою зупинкою автобуса на даному маршруті є смт. Вишнівець. Відстань з Тернополя до цієї зупинки становить 47 км. Далі наш автобус рухається в напрямку Кременця, проїжджаючи такі населені пункти як Великий Кунинець, Горинка, а також шлях протікає неподалік села Плоске. Наступним населеним пунктом є місто Кременець, де передбачена зупинка нашого автобуса на даному маршруті. Відстань з автостанції міста Тернополя до автостанції міста Кременця складає 71 км. Проїжджаючи

Кременець автобус рухається красою М19 через село Білокриниця. В цьому населеному пункті також зупинка не передбачена. Наступним населеним пунктом через, який пролягає траса М19 є село Шепетин, автобус прямує не зупиняючись. Далі слідують населені пункти стара Миколаївка, село Смига через які автобус транзитного проходить. Також близько траси М19 далі йдуть такі населені пункти як село Судобичі, Бірок, Дитиничі. За даними населеними пунктами слідує місто Дубно. Там передбачена зупинка на автостанції. Відстань з міста Тернополя до автостанції міста Дубно складає 108 км. Рухаючись з міста Дубно, шлях пролягає через село Рачин потім слідує село Привільне, Дубрівка. Тут спостерігається транзитний рух автобуса. Наступна зупинка, яка передбачена розкладом перевезення є село Крилів. Воно знаходиться на відстані 125 км від міста Тернопіль. Виконавши зупинку в селі Крилів, автобус далі рухається в напрямку села Грушвиця Друга.

Далі рух в напрямку міста Рівне проходить через населений пункт Велика Омеляна, Вересневе там автобус не зупиняється. Крім того, варто зауважити, що після міста Дубно автобус повертає на трасу Е40 рухається нею аж до місця призначення. Після села Вересневе наступним пунктом зупинки є місто Рівне, його автостанція. Виконавши зупинку в Рівному, автобус далі рухається в напрямку населеного пункту Біла Криниця. Після цього населеного пункту маршрут пролягає через село Горбаків і аж у селі Гоща, де перетинаються автодороги Е40 та Р70, виконує зупинку в даному населеному пункті. Відстань від початкової станції до села Гоща складає 185 км. Після даної зупинки до наступної автобус проїжджає ще повз населені пункти: село Бранів, село Користь. В селі Корець, до якого з Тернополя 221 км, здійснюється посадка. Далі маршрут пролягає через села Піщів, Дідовичі та Пилиповичі і кінцевою зупинкою є місто Новоград-Волинський, відстань до якого складає 249 км.

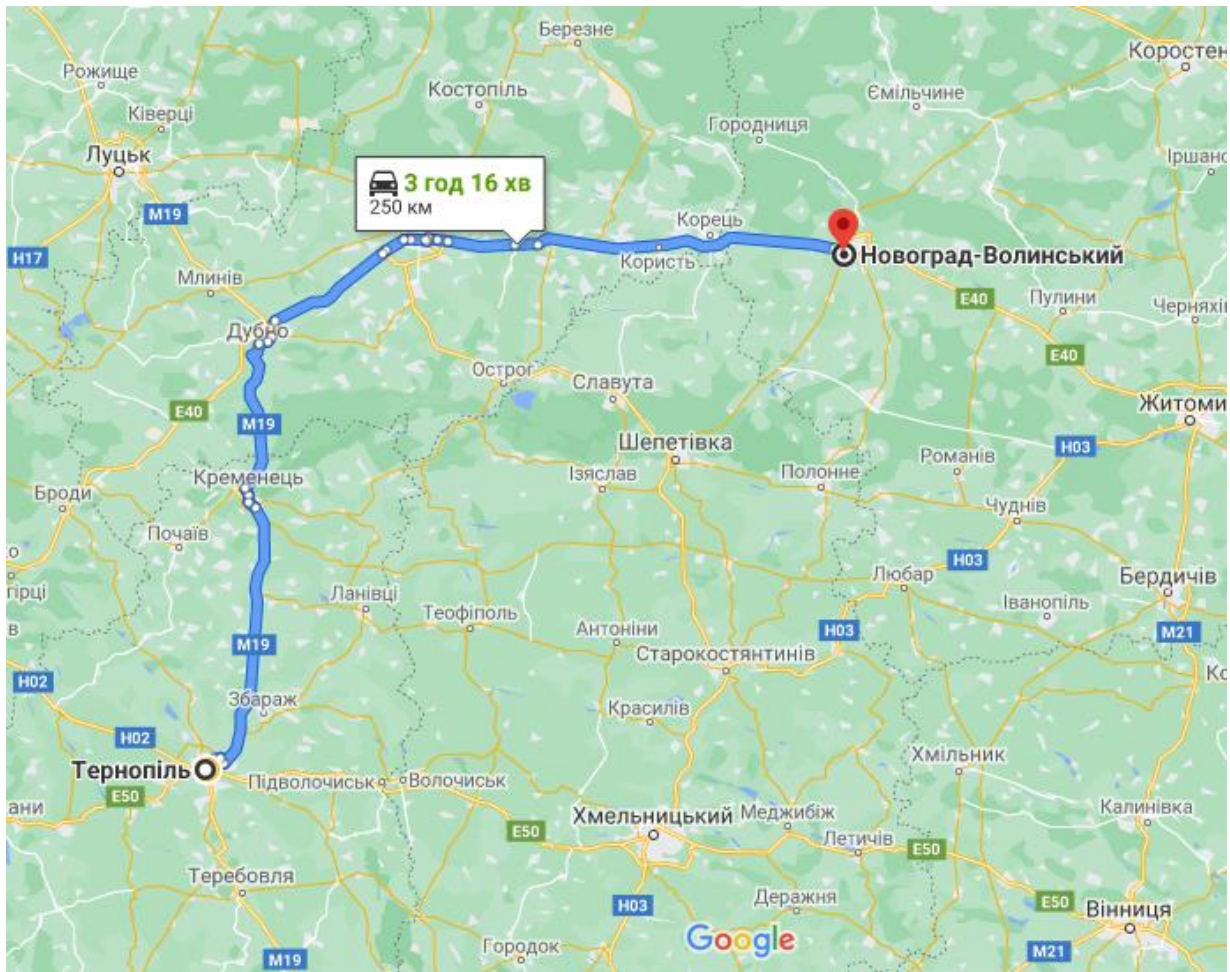


Рисунок 1.1 – Карта маршруту Тернопіль – Новоград-Волинський

Тернопільський приватний перевізник щодня здійснює чотири рейси. Такі рейси здійснюються в прямому та зворотному напрямках. Основні транспортні засоби – це автобуси БАЗ 079.20, які зупиняються в таких населених пунктах, табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Зупиночні пункти маршруту “ Тернопіль – Новоград-Волинський ”

Зупиночний пункт	Відстань, км.
Тернопіль АС	0
Вишнівець	47
Кременець АС	71
Дубно АС	108
Крилів	125
Рівне АС	152
Гоща	185
Корець	221
Новоград-Волинський АС	249

Залізничне сполучення між містами Тернопіль та Новоград-Волинськ є досить ускладненим, оскільки прямого сполучення немає. Тому автобусні пасажирські перевезення тут альтернативні.

1.2 Дослідження параметрів процесу пасажирських перевезень на маршруті

Для здійснення операції перевезення пасажирів можна використовувати автобуси різних моделей, відповідно їх пасажиромісткості. В залежності від того, продуктивність перевезень буде різною. Тут необхідна кореляція між місткістю автобуса та фактичного пасажиропотоку.

Для того щоб правильно підібрати потрібної місткості автобус необхідно зважати на такі фактори:

- який є фактичний обсяг перевезень між містами та на окремих ділянках;
- які коливання пасажиропотоків є протягом доби;
- за якого режиму здійснюються перевезення;
- технічна швидкість руху автобуса;
- протяжність маршруту;
- циклічність перевезень на маршруті;
- стан та пропускна здатність доріг;
- собівартість перевезень з врахуванням технічного стану транспортних засобів.

Особлива увага приділена до виконання перевезень в час пандемії COVID-19. Тут дана операція має певні обмеження та застереження. Головною умовою є комфорт пасажирів з дотриманням проти епідеміологічних заходів. В транспортному засобі мають бути заповнені тільки сидячі місця. Всі пасажирини повинні мати засоби індивідуального захисту.

Автобуси, які використовуються на міжміських далеких перевезеннях мають, як правило, м'які регульовані крісла. Для перевезень на менші відстані допускається використання напівм'яких сидінь.

Даний підприємець використовує автобуси БАЗ 079.20 малої місткості (28 пас.)

Якщо аналізувати пасажиропотоки на даному маршруті, то пасажиромісткість цих автобусів є цілком задовільною, тому можна забезпечити перевезення пасажирів з високим комфортом.

Для розглядуваного маршруту використовується одинарна форма організації праці водіїв. На таких маршрутах водії працюють без

кондукторів. Оплата за проїзд пасажирями проходить в касах атостанції чи безпосередньо під час посадки в автобусі.

Прийнявши кошти від пасажирів, водій зобов'язаний видати їм квиток, відповідно до тарифної таблиці.

Правильність оцінки вартості проїзду вибірково контролюють чергові контролери.

Оцінку якості роботи для рухомого складу виконують з використанням наступних показників:

- коефіцієнт регулярності

$$K_{рег} = \frac{Z_{gp}}{Z_{pp}}, \quad (1.1)$$

де Z_{gp} – кількість рейсів виконаних відповідно до графіка;

Z_{pp} – кількість рейсів, що закладені у графіку.

- коефіцієнт графічності

$$K_{gp} = \frac{Z_p}{Z_{gp}}, \quad (1.2)$$

де Z_p - кількість виконаних рейсів.

- коефіцієнт якості руху

$$K_{як} = \frac{Z_p}{Z_{pp}}. \quad (1.3)$$

За статистичним спостереженням фірми-перевізника вказані показники Z_{zp} , Z_{pp} , Z_p , за 2019 рік на розглядуваному міжміському маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський” приведено в табл. 1.2

Таблиця 1.2 – Статистичні дані виконаних/запланованих маршрутів “Тернопіль – Новоград-Волинський” протягом 2019 рік

Місяць	Кількість рейсів, заданих у розкладі, од.	Кількість рейсів, виконаних згідно з графіком, од.	Кількість виконаних рейсів, од.
Січень	124	120	116
Лютий	112	112	108
Березень	124	124	120
Квітень	120	120	116
Травень	124	124	124
Червень	120	116	116
Липень	124	124	124
Серпень	124	120	120
Вересень	120	120	120
Жовтень	124	124	124
Листопад	120	120	120
Грудень	124	124	120
Всього	1460	1448	1428

Використовуючи приведені дані, отримаємо наступні показники:

- коефіцієнт регулярності

$$K_{рег} = \frac{1448}{1460} = 0,99.$$

- коефіцієнт графічності

$$K_{gp} = \frac{1148}{1460} = 0,79.$$

- коефіцієнт якості руху

$$K_{як} = \frac{1428}{1448} = 0,99.$$

Рейси, які не відбулися спричинені технічними поломками автобусів перед початком виходу їх на рейс. Запізнення, тобто відхилення від графіка, здебільшого спричинені складними погодними умовами та передбачуваною дорожньою обстановкою.

1.3 Аналіз економічної ефективності виконання маршруту

Першим етапом такої оцінки є визначення техніко-експлуатаційних показників вказаного маршруту “Тернопіль – Новоград-Волинський”.

Скористаємося нормативами, що прописані в паспорті маршруту, табл. 1.3

Таблиця 1.3 – Основні показники маршруту “Тернопіль – Новоград-Волинський”

Найменування показників	Значення
Довжина маршруту в прямому напрямку, км	249
Довжина маршруту в зворотному напрямку, км	249

Тривалість оборотного рейсу, год., хв.	11 год. 35хв.
Тривалість рейсу в прямому напрямку, год., хв.	5 год. 55хв.
Тривалість рейсу в зворотному напрямку, год., хв.	5 год. 40хв.
Експлуатаційна швидкість, км/год.	42,08/43,94

За отриманими даним розрахуємо технічну швидкість на даному маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”

$$V_T = \frac{L_p}{t_{пух}}, \quad (1.4)$$

де L_p – довжина маршруту «Тернопіль – Новоград-Волинський», 249 км.

$t_{пух}$ – час активного руху на маршруті, год.

$$t_{пух} = t_p - t_{nz}, \quad (1.5)$$

де t_p – час самого рейсу, год.;

t_{nz} – час зупинок автобуса на поточних зупинках, год. ($t_{nz} = 0.58$ – для рейсу в прямому напрямі; $t_{nz} = 0.52$ – аналогічно в зворотному).

Підставляємо значення та знаходимо відповідні часи руху:

– прямий рейс

$$t_{пух} = 5,92 - 0,58 = 5,34 \text{ год.};$$

– зворотній

$$t_{пух} = 5,67 - 0,52 = 5,15 \text{ год.}$$

Відповідним чином, підставляючи значення в формулу (1.4), знаходимо швидкості:

– технічна швидкість в прямому напрямку

$$V_T = \frac{249}{5,34} = 46,6 \text{ км/год};$$

– аналогічно для зворотного рейсу

$$V_T = \frac{249}{5,15} = 48,4 \text{ км/год.}$$

Таблиця 1.4 – Середній пасажиропотік на прямому маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський ” для одного автобуса. День тижня – п’ятниця

Зупиночний пункт	«Зайшло»	«Вийшло»	Відстань між зупинками, км.	Є в салоні
Тернопіль АС	25	0	0	25
Вишнівець	7	2	47/47	30
Кременець АС	8	12	71/24	26
Дубно АС	6	9	108/37	23
Крилів	1	2	125/17	22
Рівне АС	10	15	152/27	17
Гоща	5	5	185/33	21
Корець	3	1	221/36	23
Новоград-Волинський АС	0	23	249/28	0

Таблиця 1.5 – Середній пасажиропотік на зворотному маршруті «Новоград-Волинський–Тернопіль» для одного автобуса. День тижня – п’ятниця

Зупиночний пункт	«Зайшло»	«Вийшло»	Відстань між зупинками, км.	Є в салоні
Новоград-Волинський АС	20	0	0	20
Корець	5	1	28	24
Гоща	6	2	36	28
Рівне АС	10	12	33	26
Крилів	2	4	27	24
Дубно АС	6	3	17	27
Кременець АС	8	9	37	26
Вишнівець	1	5	24	22
Тернопіль АС	0	22	47	0

Середні пасажиропотоки за рейс (прямий/зворотній) протягом днів тижня:

- понеділок – 66/59 пас.;
- вівторок – 61/63 пас.;
- середа – 60/62 пас.;
- четвер – 58/53 пас.;
- п’ятниця – 65/58 пас.;
- субота – 63/59 пас.;
- неділя – 60/55 пас.

Середній пасажиропотік за тиждень 62/58 пас.

Отримані значення і приймемо як середні розрахункові

$$Q_p = \sum Z = \sum B, \quad (1.6)$$

де $\sum Z$ – число пасажирів, які протягом рейсу зайшли для поїздки, пас.;
 $\sum B$ – число пасажирів, які протягом рейсу вийшли з автобуса,
 добравшись до місця призначення, пас.

На основі таблиць 1.6 і 1.7 матимемо:

для прямого маршруту

$$Q_{pn} = 62 \text{ пас.};$$

для зворотного маршруту

$$Q_{pze} = 58 \text{ пас.}$$

Визначимо, яку ж транспортну роботу виконає автобус за оберт

$$P_p = \sum_{i=1}^n \Pi_i \cdot l_i, \quad (1.7)$$

тут l_i - довжина переїзду між зупинками, км;

n – кількість перегонів;

Π_i – кількість пасажирів, що знаходяться в автобусі на перегоні.

$$\begin{aligned} P_p &= 25 \cdot 47 + 30 \cdot 24 + 26 \cdot 37 + 23 \cdot 17 + 22 \cdot 27 + 17 \cdot 33 + 21 \cdot 36 + 23 \cdot 28 + \\ &+ 20 \cdot 28 + 24 \cdot 36 + 28 \cdot 33 + 26 \cdot 27 + \\ &+ 24 \cdot 17 + 27 \cdot 37 + 26 \cdot 24 + 22 \cdot 47 = 11920 \text{ пас.} \cdot \text{км.} \end{aligned}$$

Визначимо середню віддаль їздки пасажирів

$$l_{cp} = \frac{P_p}{Q_p}, \quad (1.8)$$

де $Q_p = Q_{pn} + Q_{pze}$.

Підставляємо числові значення

$$l_{cp} = \frac{11920}{62 + 58} = 99,3 \text{ км.}$$

Розраховуємо коефіцієнт нерівномірності потоку пасажирів за рейс :

$$k_{zm} = \frac{L_m}{l_{cp}}, \quad (1.9)$$

де L_m – загальна довжина маршруту, км.

$$k_{zm} = \frac{498}{99,3} = 5.$$

Визначимо наповненість автобуса

$$\gamma_c = \frac{\sum_{i=1}^n \Pi_i}{g_H \cdot n_n} \quad (1.10)$$

де $\sum_{i=1}^n \Pi_i$ – сумарний пасажиропотік, що є на перегонах маршруту, пас;

g_H – номінальна вмістимість автобуса, пас.;

n_n – кількість перегонів.

Розраховуючи, отримаємо

в прямому напрямку

$$\gamma_c = \frac{187}{28 \cdot 8} = 0,835,$$

у зворотному

$$\gamma_c = \frac{197}{28 \cdot 8} = 0,879.$$

Середні показник $\gamma_c = 0,857$.

Динамічний коефіцієнт заповненості

$$\gamma_d = \frac{P_p}{g_n \cdot L_m} \quad (1.11)$$

Підставляємо значення

$$\gamma_d = \frac{11920}{28 \cdot 498} = 0,855.$$

Оцінимо витрати, які затрачаються для реалізації даного транспортного процесу

$$Z_{\Sigma} = Z_{nv} + Z_m + Z_{cm} + Z_{TOiP} + Z_{ш} + Z_a + Z_{nn}, \quad (1.12)$$

де затрати на:

Z_{nv} – зарплату;

Z_a – амортизацію;

$Z_{ш}$ – шини;

Z_m – паливо;

Z_{cm} – мастила;

Z_{TOiP} – ТО і ремонт;

Z_{nn} – накладні.

Для рейсу Тернопіль – Новоград-Волинський – Тернопіль для водіїв на автобусах БАЗ 079.20 розраховано зарплату, табл. 1.6

Таблиця 1.6 – Витрати для транспортного засобу, що здійснює маршрут “Тернопіль – Новоград-Волинський – Тернопіль”

Найменування показників	Кількісні показники
Норма витрат палива, л/100 км.	16,8
Ціна палива, грн./л.	19,0
Норма витрат рідких мастил, л/100 л.	1,22
Ціна рідких мастил, грн./л	95
Норма витрат консистентних мастил л/100 л.	0,05
Ціна консистентних мастил, грн./л.	162
Норма витрат на технічне обслуговування, грн./1000км.	220
Норма пробігу шин, км.	70000
Ціна однієї шини грн.	900
Балансова вартість автомобіля, грн.	240000
Тарифна ставка за годину роботи водія, грн/год.	20,24
Норма накладних витрат, грн/год.	35

Визначимо зарплату водіїв згідно залежності

$$Z_{nv} = Z_{TC} \cdot (1 + H_{cc}), \quad (1.13)$$

де $Ч_{TC}$ - год.тарифна ставка водія $Ч_{TC} = 20.24$ грн/год. ;

H_{cc} - на соцстрах $H_{cc} = 37\%$.

Для водія на нашому маршруті

$$З_{nv} = 20.24 \cdot (1 + 0.37) = 27.73 \text{ грн/рік.}$$

Вартість палива для маршруту

$$З_n = \left(\frac{H_{100} \cdot V_e}{100} \right) \cdot Ц, \quad (1.14)$$

де H_{100} - норма витрати палива автобусом на 100 км. пробігу

$H_{100} = 16.8$ л/100км;

$Ц$ – вартість 1-го л пального, $Ц = 19.0$ грн..

$$З_n = \left(\frac{16,8 \cdot 43}{100} \right) \cdot 19 = 137,3 \text{ грн/рік.}$$

Вартість мастила і інші матеріали, що витрачаються за одну годину

$$З_m = 0,0001 \cdot (H_m \cdot Ц_m + H_{pm} \cdot Ц_{pm}) H_{100} V_e, \quad (1.15)$$

де H_m – норма твердих масел, $H_m = 0.05$ л/100 л з палива;

H_{pm} – норма рідких масел, $H_{pm} = 1.22$ л/100 л з палива;

$Ц_{pm}$ – вартість рідкого масла $Ц_{pm} = 95$ грн./л.

$Ц_m$ – вартість твердого масла, $Ц_m = 162$ грн/л;

Тоді

$$Z_m = 0,0001 \cdot (0,05 \cdot 162 + 1,22 \cdot 95) \cdot 16,8 \cdot 43 = 8.96 \text{ грн/рік.}$$

Проаналізуємо вартість даного показника

$$Z_{TO} = \frac{H_{TO} \cdot V_e}{1000}, \quad (1.16)$$

де H_{TO} - нормативна витрата, $H_{TO} = 220$ грн./1000км.

Значення

$$Z_{TO} = \frac{220 \cdot 43}{1000} = 9.46 \text{ грн/рік.}$$

Затрати на придбання покришок

$$Z_{ш} = \frac{V_e \cdot C_{ш} \cdot n}{H_{np}}, \quad (1.17)$$

де H_{np} – нормативний пробіг покришок $H_{np} = 70000$ км;

$C_{ш}$ – вартість однієї покришки $C_{ш} = 900$ ₴;

n – кількість покришок на автобусі .

$$Z_{ш} = \frac{43 \cdot 900 \cdot 7}{70000} = 3.87 \text{ грн/рік.}$$

Амортизація

$$Z_a = \frac{C_{ба} \cdot H_A}{D_k \cdot T_n}, \quad (1.18)$$

де $C_{\delta a}$ – балансова вартість автомобіля, грн.;

H_A - віднімання, які прямують на знеціненні $H_A = 0.25$.

$$Z_a = \frac{240000 \cdot 0.25}{365 \cdot 13.33} = 12.33 \text{ грн/рік.}$$

Згідно норм підприємства, накладні витрати лежать в межах 35 грн/год.

Загальні затрати при експлуатації

$$Z_{\Sigma} = \frac{(Z_{nv} + Z_n + Z_m + Z_{mo} + Z_{ui} + Z_a + Z_{nn}) \cdot 20}{100} \quad (1.19)$$

Знаходимо значення

$$Z_{\Sigma} = \frac{(27.73 + 137.3 + 8.96 + 9.46 + 3.87 + 12.33 + 35) \cdot 20}{100} = 46.93 \text{ грн/рік.}$$

Повні затрати

$$Z_{\Sigma} = 6,2 + 41,9 + 2,27 + 2,25 + 3,32 + 12,33 + 18,5 = 234.65 \text{ грн/рік.}$$

Визначить постійні затрати

$$C_{\text{пост}} = Z_{nv} + Z_a + Z_{nn} + Z_{\Sigma} \quad (1.20)$$

Значення

$$C_{\text{пост}} = 27,73 + 12,33 + 18,5 + 46,93 = 105,49 \text{ грн/рік.}$$

Визначаємо змінні затрати на 1 км. пробігу автобуса

$$C_{зм} = \frac{z_n + z_m + z_{mo} + z_{ш}}{V_e} \quad (1.21)$$

Значення

$$C_{зм} = \frac{137.3 + 8.96 + 9.46 + 3.87}{43} = 3.71 \text{ грн/км.}$$

Потім встановлюємо собівартість перевезень

$$S = \frac{l_{cp}}{q \cdot \gamma_d \cdot \beta} \cdot \left(C_{неp} + \frac{C_{пocт}}{V_e} \right) \quad (1.22)$$

Обчислюємо

$$S = \frac{99.3}{28 \cdot 0.72 \cdot 0.98} \cdot \left(3.71 + \frac{105.49}{43} \right) = 30.98 \text{ грн.пас.}$$

Зробимо аналогічне обчислення собівартості для

$$S_{nac} = \frac{1}{q_h \cdot \gamma_d} \cdot \left(\frac{C_{неp}}{\beta} + \frac{C_{пocт}}{V_e} \right) \quad (1.23)$$

Робить обчислення

$$S_{nac} = \frac{1}{28 \cdot 0.72} \cdot \left(\frac{3.71}{0.98} + \frac{105.49}{43} \right) = 0,309 \text{ грн/пас.км.}$$

Встановимо затрати на перевезення пасажирів

$$Z = S \cdot Q_p \quad (1.24)$$

Значення

$$Z = 30.98 \cdot 60 = 1858.8 \text{ грн.}$$

Тариф на перевезення для 1 км шляху. Потім дохід дня від маршруту

$$D = Q_p \cdot T \cdot l_{cp}, \quad (1.25)$$

де T - тарифна ставка на перевезення 1 км. $T = 1$ грн

Визначимо

$$D = 60 \cdot 1 \cdot 99.3 = 5958 \text{ грн.}$$

Потім прибуток за день від експлуатації

$$\Pi = D - Z \quad (1.26)$$

$$\Pi = 5958 - 1858.8 = 4099.2 \text{ грн}$$

1.4 Аналіз показників при організації перевезень на маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”

Відношення довжини маршруту “ Тернопіль – Новоград-Волинський ” L_p до часу, що затрачається на рейс t_p становитиме експлуатаційну швидкість, що виникає на маршруті згідно залежності

$$v_e = \frac{L_p}{t_p}, \quad (1.27)$$

- спрямування Тернопіль – Новоград-Волинський

$$v_e = \frac{249}{5,96} = 41,8 \text{ км/год.}$$

- спрямування Новоград-Волинський – Тернопіль

$$v_e = \frac{249}{5,7} = 43,7 \text{ км/год.}$$

Якщо взяти відношення довжини маршруту “ Тернопіль – Новоград-Волинський ” L_p до часу протягом якого відбувається рух на маршруті $t_{рух}$, то отримаємо технічну швидкість

$$v_m = \frac{L_p}{t_{рух}}, \quad (1.28)$$

Значення часу рух визначимо як різницю часу, що затрачається на рейс t_p і часу простою на проміжних зупинках t_{nz}

$$t_{рух} = t_p - t_{nz}, \quad (1.29)$$

Встановимо значення:
до Новоград-Волинська

$$t_{\delta\delta\delta} = 5.96 - 0.32 = 5.64 \text{ год.},$$

до Тернополя

$$t_{\delta\delta\delta} = 5.7 - 0.28 = 5.42 \text{ год.}$$

Аналогічно визначаємо технічна швидкість:

$$v_m = \frac{249}{5.64} = 44.2 \text{ км/ГОД,}$$

$$v_\delta = \frac{249}{5.42} = 45.9 \text{ км/ГОД.}$$

Таким чином, визначені основні експлуатаційні показники.

1.5 Обґрунтування теми дипломної роботи

Аналізуючи маршрут перевезення Тернопіль Новоград-Волинський, відмічено досить високу собівартість перевезень, оскільки кількість пасажирів, яка перевозиться даним рейсом є порівняно незначною. Кількість пасажирів, які переміщуються даним рейсом є малочисельною. Це пов'язано тим, що на даному напрямку заплановано мало рейсів. На даний час є чотири рейси 2 в прямому та 2 зворотному напрямках. Відповідно до чого сформувався пасажиропотік. Але, враховуючи епідеміологічний стан 2020 року, висока заповненість автобусів є неприпустимою. Попри заборону перевозити пасажирів на стоячих місцях, самі пасажирів відмовляються від такого сервісу. Тому для збільшення обсягу перевезень пасажирів варто запропонувати ще один рейс протягом дня у прямому та зворотному напрямках. Це дозволить задовольнити потреби у перевезенні пасажирів та підвищить комфорт їх перевезення, а також можна дотримати вимог протиепідемічного стану. Крім того, на собівартість перевезень в значній мірі впливатимуть такі експлуатаційні параметри як збільшення експлуатаційної швидкості, а також можна запропонувати використання на даному маршруті автобусів з більшою пасажиромісткістю. Розклад руху у повній мірі підлаштувати під потреби пасажирів, які прямують до місця роботи тощо.

АНАЛІТИКО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

2.1 Дослідження пасажиропотоку на маршруті

Для більш детальної характеристики маршруту Тернопіль–Новоград-Волинський було проведено статистичне спостереження за кількістю пасажирів. Дослідження виконані протягом днів тижня, де встановлювали кількості пасажирів, які на зупиночний пункті зайшли до салону та вийшли з автобуса. Отримані дані дозволять нам аналізувати заповненість автобуса при його русі між зупинками пунктами, а також встановити тенденцію пасажиронавантаженості рейсу за днями тижня. Після обробки отриманих результатів, як приклад одного з найбільш навантажених днів, представимо нижче у вигляді графічних залежностей.

Пасажиروобмін та навантаженість пасажиропотоку на маршрутах “Тернопіль – Новоград-Волинський” та “Новоград-Волинський – Тернопіль” для дня тижня – п’ятниці розглянемо детальніше.

Встановимо за виконаними статистичним спостереженнями навантаженість пасажиропотоку в обох напрямках розглядуваного маршруту.

Скористаємося залежністю навантаженості пасажирського потоку, який визначається

$$П_i = П_{i-1} + П_з - П_в, \quad (2.1)$$

тут маємо $П_{i-1}$ – кількість пасажирів на $i-1$ перегоні, пас.;

$П_з$ – кількість пасажирів, що зайшла в салон;

$П_в$ – кількість пасажирів, що вийшла з автобуса.

Результати представимо у вигляді графічних залежностей, що наведено нижче.

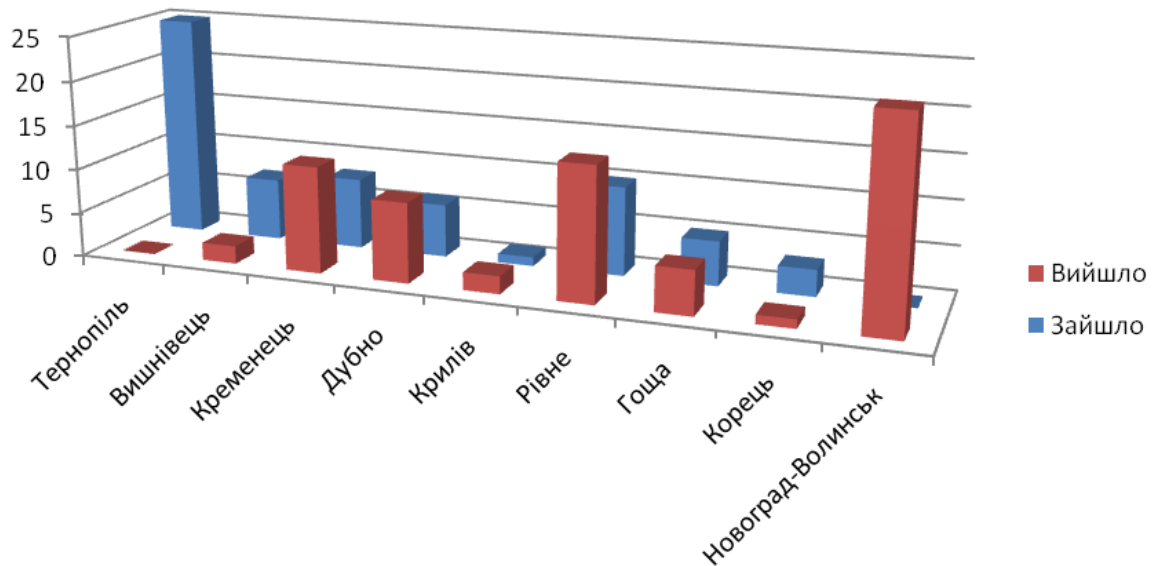


Рисунок 2.1 – Пасажирообмін у прямому напрямку рейсу Тернопіль – Новоград-Волинський

Тут приведено статистичні дані, які відображають кількості пасажирів, що заходить та виходить на окремих зупиночних пунктах. Звідси видно, що попит рейсу направлений на доставку пасажирів до міст: Кременець, Дубно, Рівне, Новоград-Волинський. Тут можна спостерігати найбільшу кількість пасажирів, як вийшла з автобуса та зайшла для продовження рейсу.

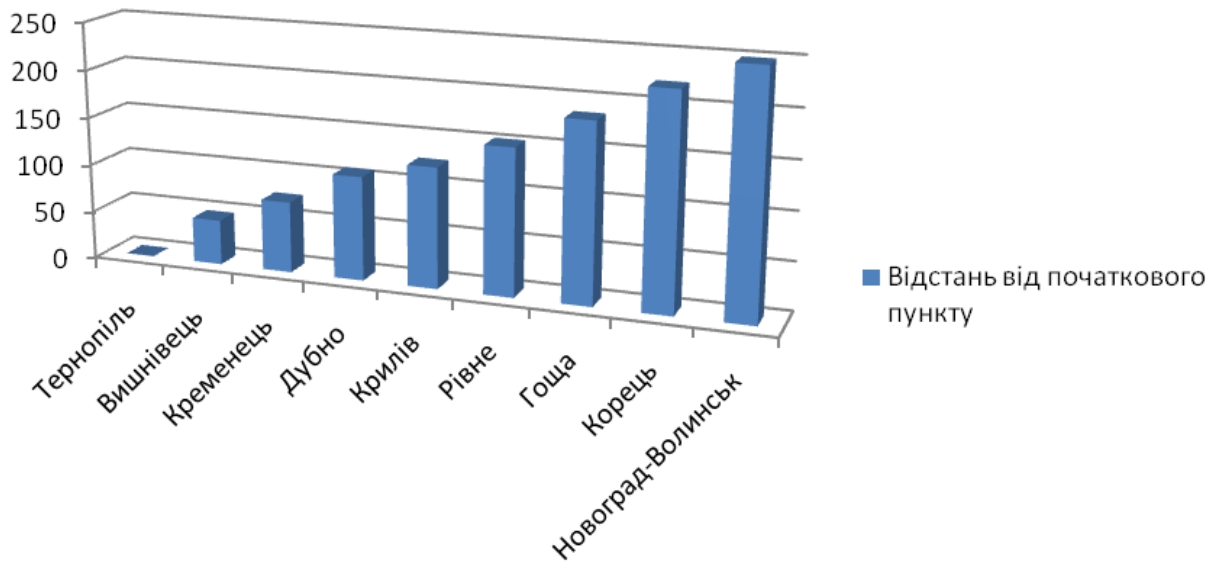


Рисунок 2.2 – Відстані від початого пункту до зупинок у прямому напрямку

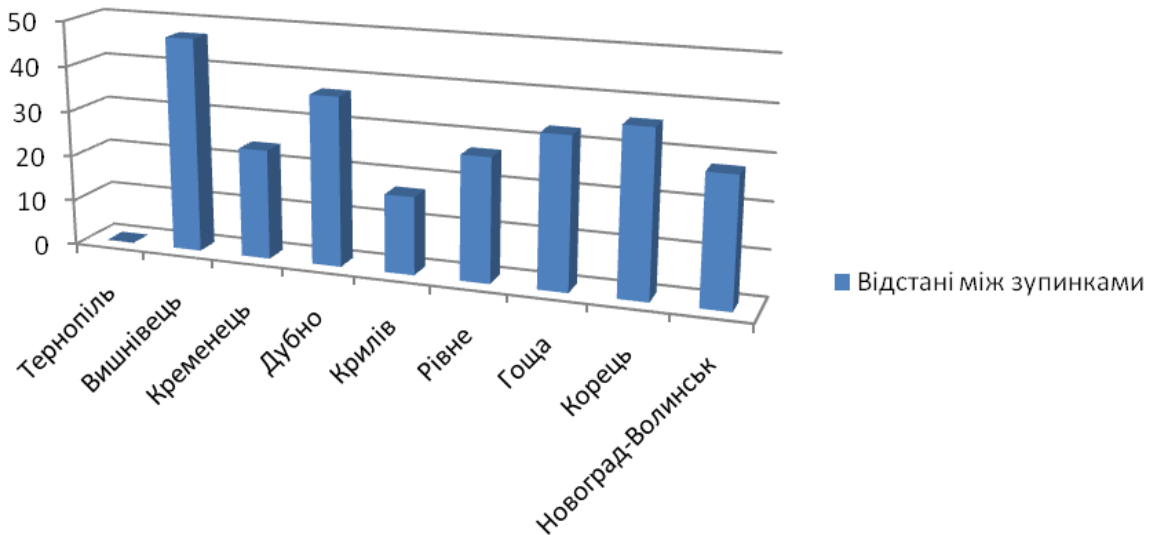


Рисунок 2.3 – Відстані між зупиночними пунктами

Відстані між зупиночними пунктами у прямому напрямку свідчить про те, що їх потрібно дещо вирівняти – облаштувати та закласти в розкладі ще додаткові зупинки. Доцільно зробити додаткову зупинку перед Вишнівцем, наприклад у Збаражі, після Кременця в селі Білокриниця.

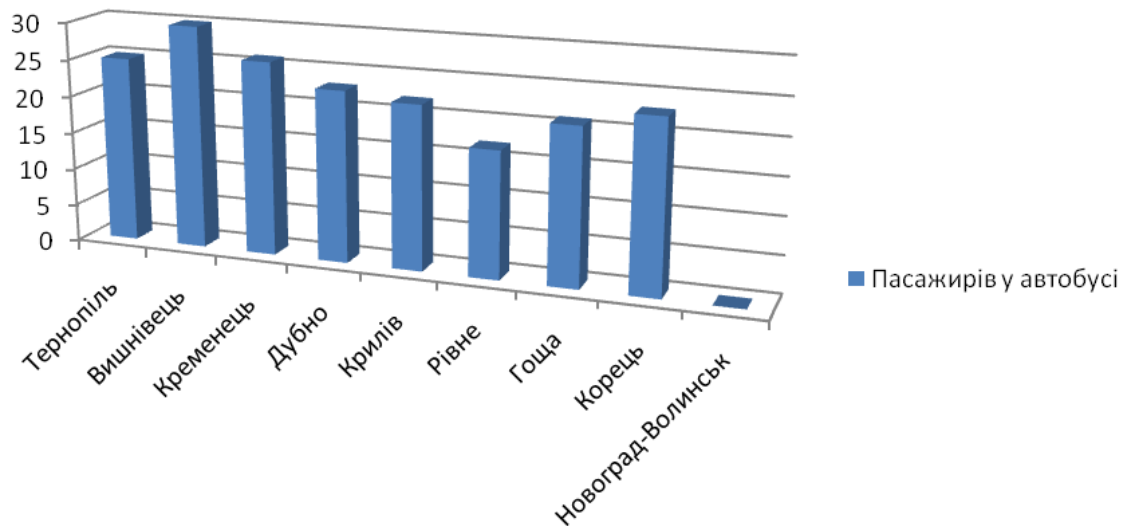


Рисунок 2.4 – Кількість пасажирів в автобусі, що їде в прямому напрямку

Вирівняність кількості пасажирів на маршруті є задовільною.

Зробимо аналогічний аналіз для зворотного рейсу Новоград-Волинський – Тернопіль

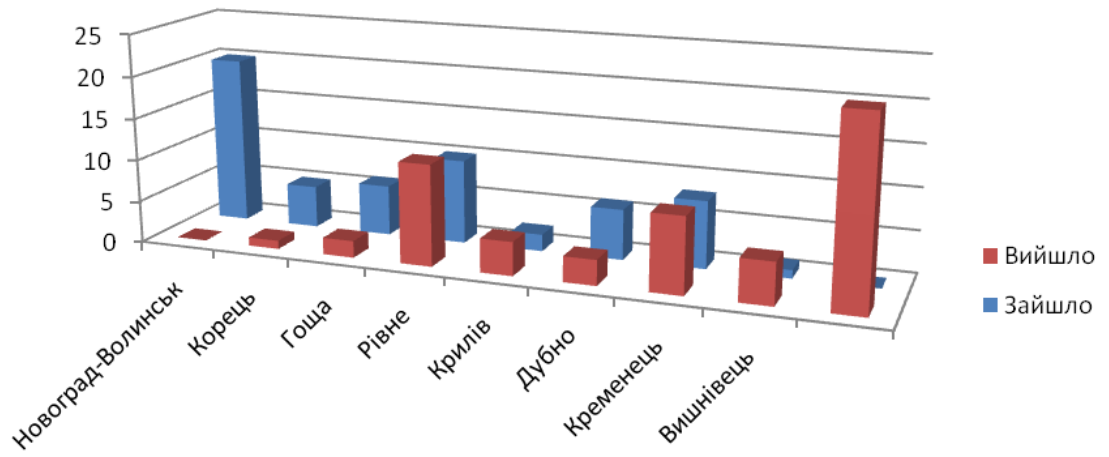


Рисунок 2.5 – Пасажирообмін на зворотному рейсі Новоград-Волинський – Тернопіль

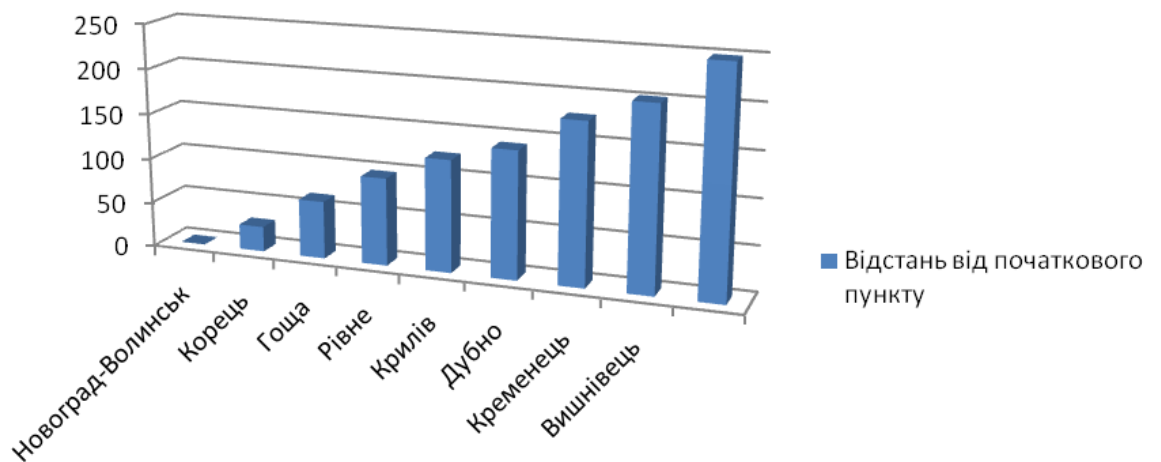


Рисунок 2.6 – Відстані від початого пункту до зупинок у прямому напрямку

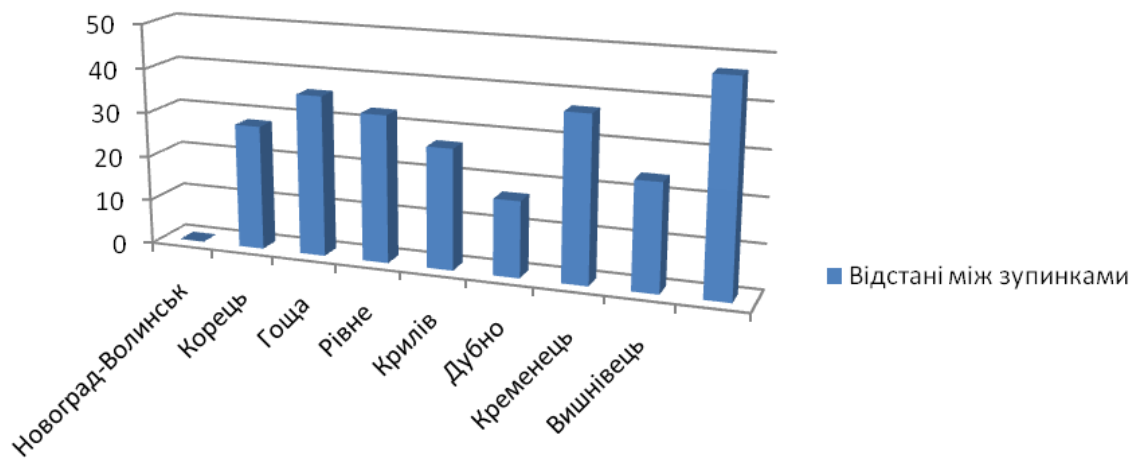


Рисунок 2.7 – Відстані між зупинками на зворотному шляху

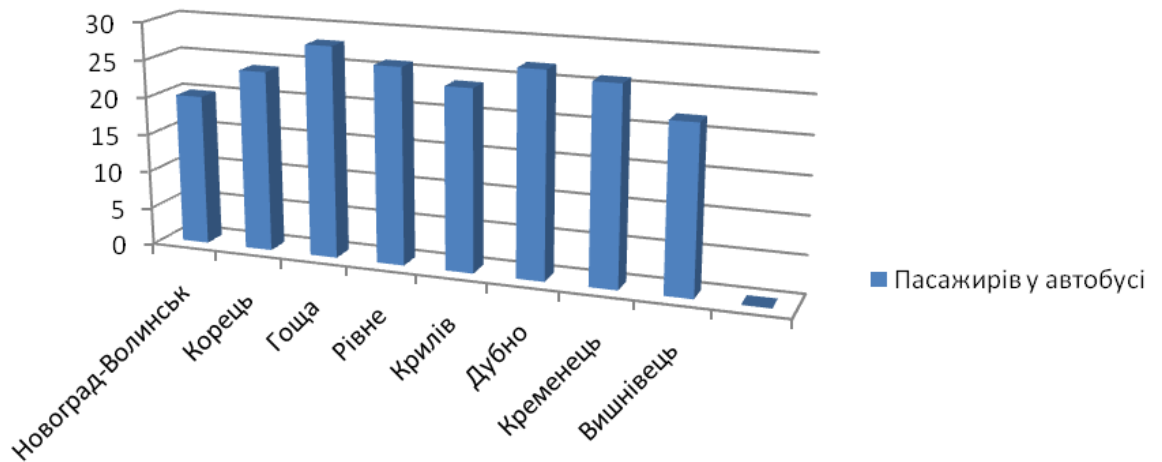


Рисунок 2.8 – Кількість пасажирів в автобусі, що їде в прямому напрямку

Виконаємо аналіз кількості перевезених пасажирів на прямому маршруті Тернопіль–Новоград-Волинський та на зворотному Новоград-Волинський – Тернопіль. Дані щодо пасажиропотоків представимо у вигляді графіків.

- понеділок – 66/59 пас.;
- вівторок – 61/63 пас.;
- середа – 60/62 пас.;
- четвер – 58/53 пас.;
- п'ятниця – 65/58 пас.;
- субота – 63/59 пас.;
- неділя – 60/55 пас.

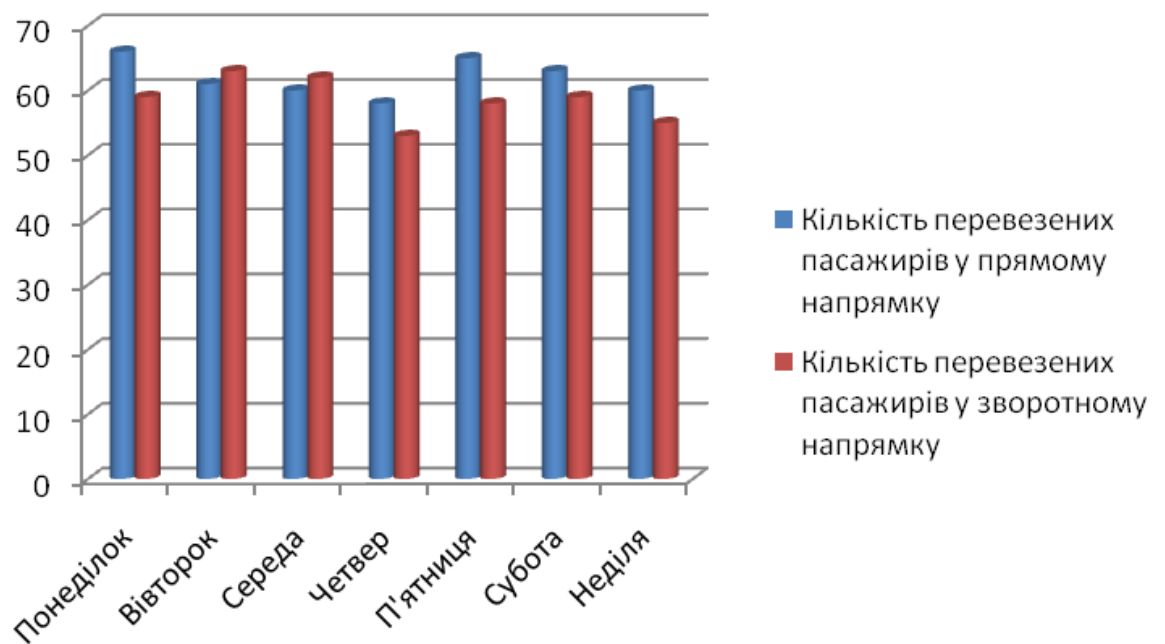


Рисунок 2.9 – Розподіл кількості пасажирів, що перевезені у прямому та зворотному напрямках протягом днів тижня

2.2 Розрахунок прогнозних значень пасажиропотоку

Використовуючи статистичні спостереження за обсягами перевезень протягом періоду 2017-2019 років за місяцями встановлено:

– протягом 2017 року за маршрутом Тернопіль–Новоград-Волинський та у зворотному напрямку було перевезено 17568 пасажирів;

– у 2018 році – 26979 пас.;

– у 2019 році – 34687 пас.

Характер зміни чисельності пасажирів представлено нижче на графічних зображеннях та зведено до таблиці 7.

Таблиця 7 – Числові значення обсягів перевезення пасажирів досліджуваного маршруту “ Тернопіль–Новоград-Волинський ”

Місяць	Обсяг перевезень, пас.		
	Рік		
	2017	2018	2019
Січень	1636	1734	3269
Лютий	1479	1217	2528
Березень	1534	1414	2702
Квітень	1524	1767	2957
Травень	1589	2092	2753
Червень	1491	2046	2618
Липень	1604	2372	2885
Серпень	1703	3047	2981
Вересень	1223	2459	2558
Жовтень	1296	3059	2919
Листопад	1186	2811	2987
Грудень	1303	2961	3530
Всього	17568	26979	34687

Проаналізуємо тенденцію перевезення пасажирів на даному маршруті у 2017 році, рис. 2.10

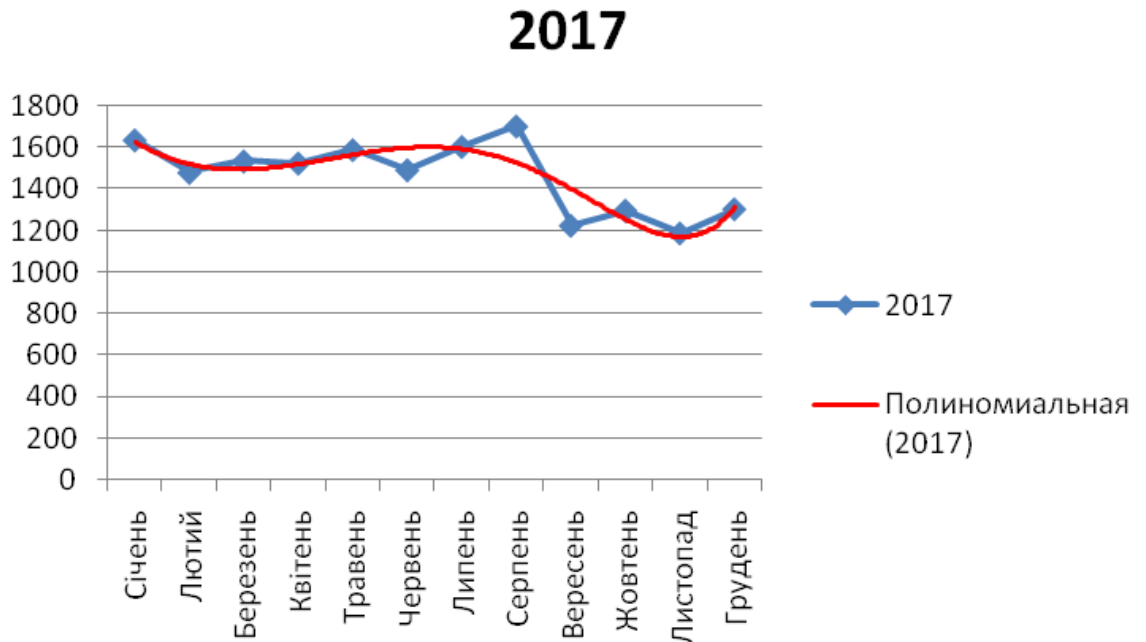


Рисунок 2.10– Зміна обсягів перевезення пасажирів за місяцями 2017 року

Тут видно, що загальна тенденція йде до зниження чисельності перевезень ближче до грудня місяця, далі спостерігається деяке пожвавлення пасажиропотоку.

Теоретично цю зміну обсягів перевезень представимо поліноміальною залежністю із ймовірністю апроксимації $R^2 = 0,747$

$$y_{2017} = 0,005x^6 - 0,121x^5 + 1,120x^4 - 10,52x^3 + 85,81x^2 - 304,5x + 1854, \quad (2.1)$$

Проведемо аналогічне дослідження для пасажиропотоку 2018 року. На відміну від 2017 року 2018 рік супроводжувався тенденцією чіткого росту пасажиропотоку, рис. 2.11.

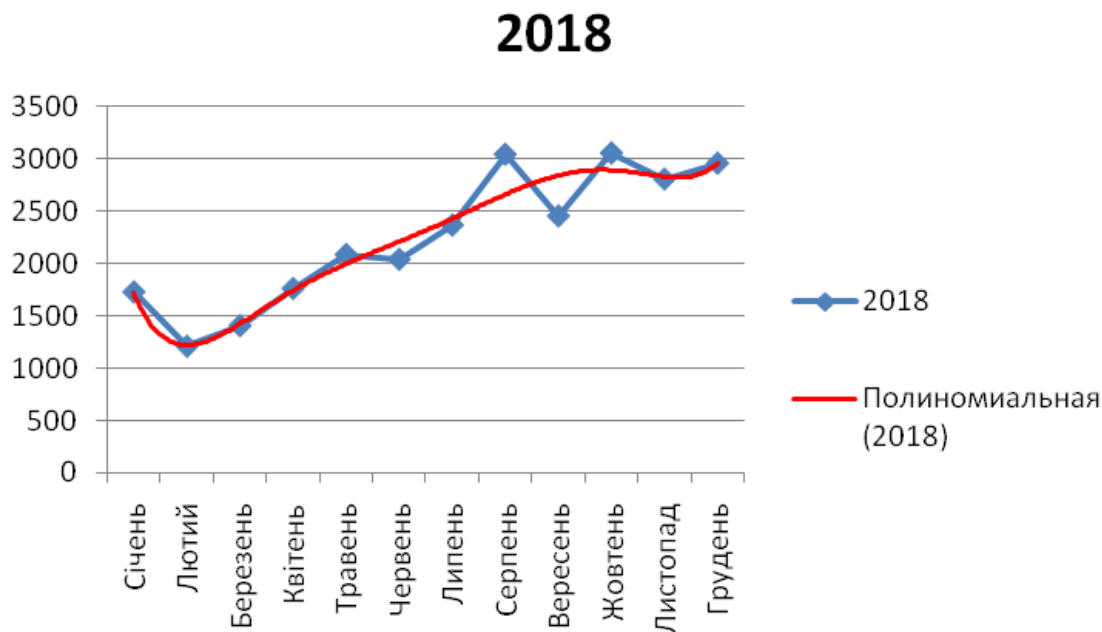


Рисунок 2.11 – Зміна обсягів перевезення пасажирів за місяцями у 2018 році

Тенденція такої зміни обсягу перевезень можна описати поліноміальною залежністю, яка має вигляд

$$y_{2018} = 0,094x^6 - 3,824x^5 + 61,41x^4 - 496,7x^3 + 2113x^2 - 4176x + 4230, \quad (2.2)$$

ймовірністю апроксимації $R^2 = 0,919$

Аналізуючи чисельність перевезень на цьому маршруті в 2019 році бачимо певну тенденцію стабільності з можливим ростом числа пасажирів, рис. 2.12.

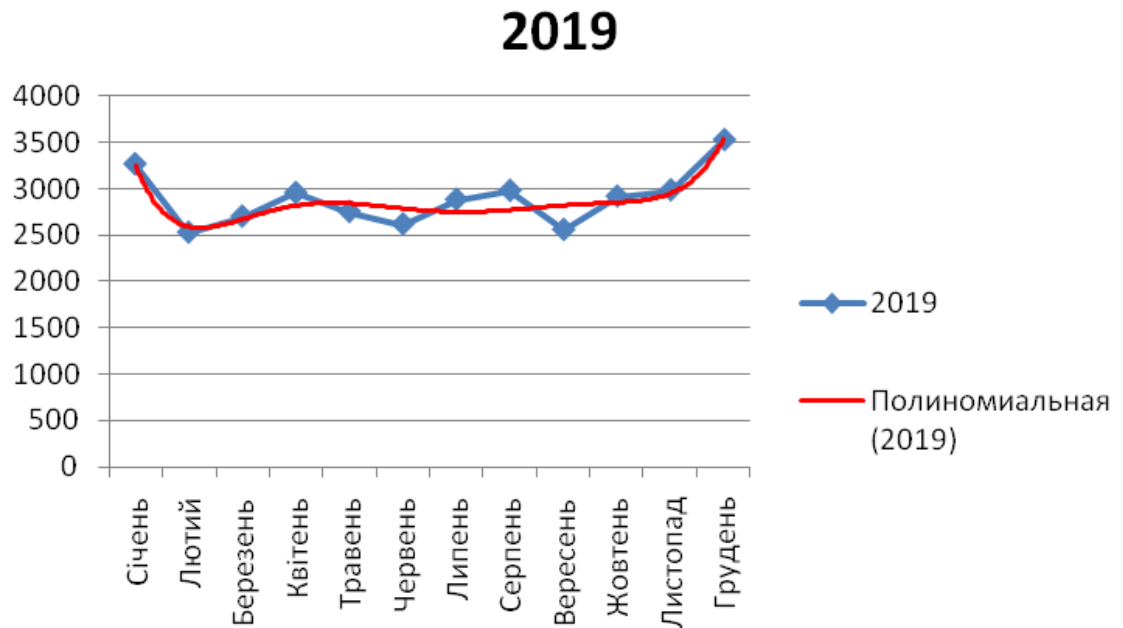


Рисунок 2.12 – Зміна обсягів перевезення пасажирів за місяцями у 2019 році

Аналітично значення зміни числа пасажирів опишемо залежністю

$$y_{2019} = 0,111x^6 - 4,528x^5 + 72,80x^4 - 585,6x^3 + 2437x^2 - 4827x + 6157, \quad (2.3)$$

ймовірність апроксимації $R^2 = 0,791$.

За отриманими статистичними даними можна спрогнозувати чисельність перевезення пасажирів на наступні періоди, за приблизно однакових умов розвитку економіки та побуту громадян. Тобто прогнозування можна вести лише для стабільних умов.

Виконаємо цю процедуру в системі Microsoft Excel, рис. 2.13

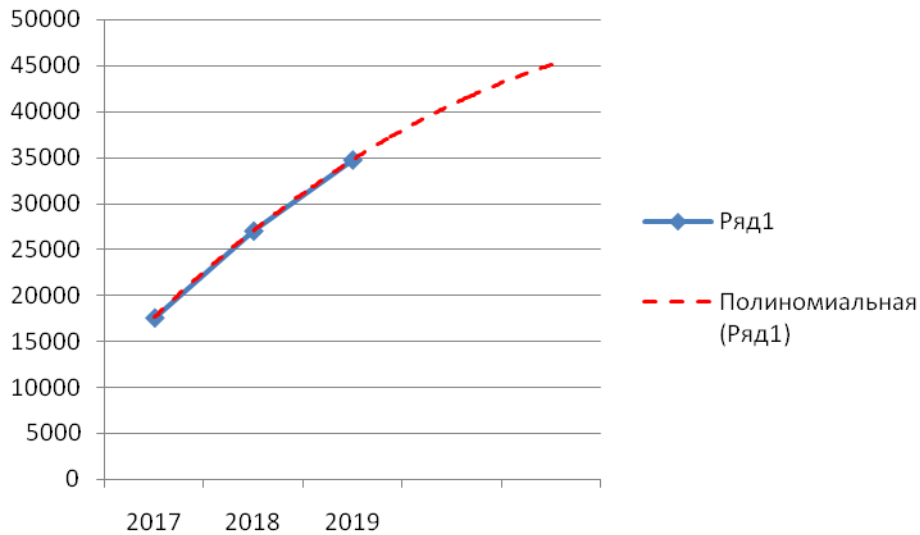


Рисунок 2.13 – Прогнозування обсягу перевезень на наступні періоди

Аналітична залежність прогнозу на 2020-2021 роки має вигляд

$$y_{2020-2021} = -851,5x^2 + 11966x + 6454. \quad (2.4)$$

За наміченою тенденцією обсяги перевезень повинні зростати. Звідси виникає та підтверджуються наші припущення щодо додаткового рейсу на кожен день та використання автобусів з більшою місткістю пасажирів.

Максимальний прогнозований пасажиропотік повинен складати у 2020 році 40690 пасажирів.

Розрахуємо денним максимальний пасажиропотік з врахуванням тенденції його зростання та визначимо необхідну кількість рейсів.

Маємо в 2019 році перевезено 34687 пасажирів, в 2020 році ця чисельність повинна була би зрости до 40690 пасажирів. Приріст становить 6003 пасажири, а у вісотковову вираженні це +17,3%.

За цією тенденцією встановимо максимальний прогнозований денний пасажиропотік

$$F_{\max} = F \cdot K_n, \quad (2.5)$$

де F – максимальний денний потік пасажирів у 2019 році; F

K_n – коефіцієнт зміни потоку на прогнозований період, $K_n = 1.173$

Розрахуємо значення

$$F_{\max} = 66 \cdot 1.17 = 77 \text{ пас.}$$

Визначимо тепер необхідну кількість рейсів

$$N_p = \frac{F_{\max}}{q_n} \quad (2.6)$$

тут маємо F_{\max} – максимальний пасажиропотік що прогнозувався на 2020 рік, пас.

q_n – вмістимість автобуса БАЗ 079.20, пас.

Визначимо числове значення

$$N_p = \frac{77}{28} = 2.75 \text{ рейси.}$$

Приймаємо $N_p = 3$ рейси.

ПРОЕКТНО-РЕКОМЕНДАЦІЙНИЙ РОЗДІЛ

3.1 Оптимізація кількості зупиночних пунктів на маршруті

Враховуючи густо населеність окремих районів, де проходить маршрут та численні звернення громадян пропонується на маршруті Тернопіль Новоград-Волинський облаштувати додаткові зупиночні пункт таких населених пунктах: в місті Збаражі що 23,70 км від Тернополя; в селі Колодне, що на 35,1 км від Тернополя та 11,4 км від Збаража; в селі Горинка, що знаходиться від Тернополя на відстані 61 км та 9,7 км від Вишнівця; в селі Білокриниця, що 81 від від Тернополя та 7,1 км Кременця, оскільки це досить густо населений пункт; селі Привільне, що на відстані 124 км від Тернополя та 14 км від міста Дубно, результати занесено до таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Нові зупиночні пункти маршруту “ Тернопіль – Новоград-Волинський ” та характерні відстані

Зупиночний пункт	Відстань між зупинками, км.
Тернопіль АС	0
Збараж	23,7/23,7
Колодне	35,1/11,4
Вишнівець	51,3/16,2
Горинка	61/9,7
Кременець АС	73,9/12,9
Білокриниця	81/7,1
Дубно АС	110/29
Привольне	124/14

Продовження табл.3.1

Крилів	133/9
Грушвиця	143/10
Рівне АС	160/17
Гоща	191/31
Корець	228/37
Новоград- Волинський АС	261/33

В цілому маршрут є на 11 км довшим, але додатково можна охопити 6 густонаселених пунктів з насиченим пасажиропотоком. Нова карта маршруту показана на рис. 3.1.

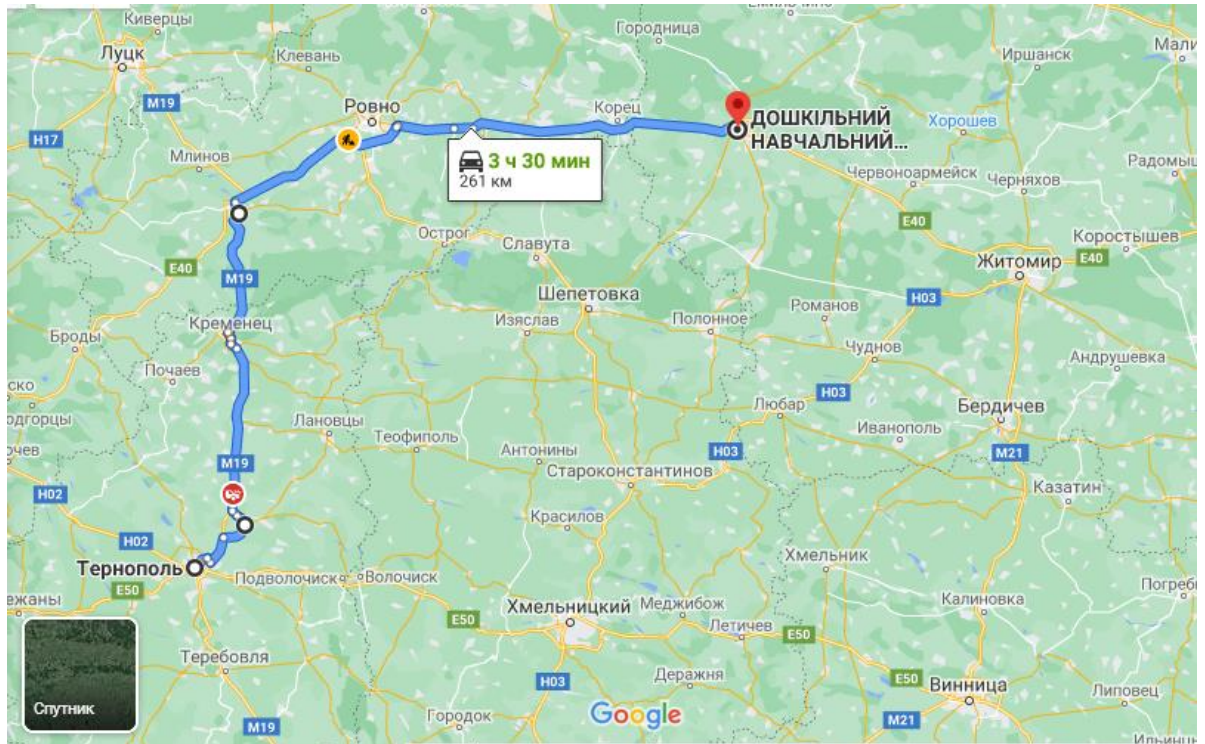


Рисунок 3.1 – Модифікований маршрут “Тернопіль – Новоград-Волинський”

Таким, чином можна збільшити пасажиропотік, а разом з тим і кількість рейсів при забезпечення проти епідеміологічних вимог.

3.2 Вибір оптимальних режимів руху для вдосконаленого маршруту

Відповідно до розрахунків, які зроблено було вище, ми прийняли три рейси у прямому та зворотному напрямках. Це дозволило забезпечити необхідною кількістю пасажиромісткість всіх бажаючих для перевезення пасажирів. Одночасно з цим ми збільшили пасажиропотік на даному рейсі, встановивши 6 додаткових посадочних пунктів, варто відзначити, що ці посадочні пункти охоплюють досить густонаселені пункти. Це дозволить значно збільшити чисельність пасажирів для перевезення в напрямку до Новоград-Волинська, а також на зворотному напрямку – до Тернополя. За прогнозом пасажиропотоку на наступний рік він повинен зрости не менше як на 23%.

Якщо говорити про часові рамки виконання рейсу, то потрібно зорієнтуватись, який час триватиме рейс, як вигідно розрахувати графік для доставки пасажирів до місця їх роботи чи інших необхідних точок.

Згідно розрахунків $V_m = 46.6$ км/год в прямому та 48,4 км/год в зворотному напрямках.

Для подальшого розроблення графіка руху на даному маршруті Нам необхідно визначити час проїзду між зупиночний ми. Виконаємо ці обрахунки.

Час руху між зупинками

$$t_{\text{рух}} = \frac{L_{i-j}}{V_m}, \quad (3.1)$$

де L_{i-j} – відстань між суміжними зупинки, км.

Підставляємо значення:

$$t_{pyx} = \frac{23.7}{46,6} = 0,51 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{11.4}{46,6} = 0,24 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{16.2}{46,6} = 0,35 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{9.7}{46,6} = 0,21 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{12.9}{46,6} = 0,28 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{7.1}{46,6} = 0,15 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{29}{46,6} = 0,62 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{14}{46,6} = 0,3 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{9}{46,6} = 0,19 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{10}{46,6} = 0,22 \text{ год};$$

$$t_{pyx} = \frac{17}{46,6} = 0,37 \text{ год};$$

$$t_{\text{пyx}} = \frac{31}{46,6} = 0,67 \text{ год};$$

$$t_{\text{пyx}} = \frac{37}{46,6} = 0,79 \text{ год};$$

$$t_{\text{пyx}} = \frac{33}{46,6} = 0,71 \text{ год}.$$

Отримані часові рамки і будуть складати основу графіка роботи автобусів на даному рейсі.

3.3 Розробка оптимальної тарифної системи

Розрахунок тарифу перевезення розраховуємо за формулою

$$T = S_{\text{nac}} \cdot \text{ПДВ} \cdot C_3 \cdot R, \quad (3.2)$$

де S_{nac} – визначена собівартість перевезення, грн/пас.км;

ПДВ – 20% ;

C_3 – відрахування на утримання зупинки ($C_3 = 10\%$);

R – закладена норма рентабельності даного підприємства ($R = 25\%$).

$$T = 0,309 \cdot \left(1 + \frac{25}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{20}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{10}{100}\right) = 0,51 \text{ грн/пас.км.}$$

Таким чином, ми встановили рентабельний тариф перевезення на даному маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”.

Тоді для пасажирів вартість проїзду становитиме

$$B_{i-j} = T \cdot L_{i-j}, \quad (3.3)$$

де L_{i-j} – довжина переїзду між зупинками.

Визначимо вартість проїзду за цією методикою послідовно з Тернополя до Новаград-Волинська:

– До Збаража

$$B_{1-2} = 0,51 \cdot 23,7 = 12,09 \text{ грн.};$$

– в с. Колодне

$$B_{1-3} = 0,51 \cdot 35,1 = 17,9 \text{ грн.};$$

– Вишнівець

$$B_{1-4} = 0,51 \cdot 51,3 = 26,16 \text{ грн.};$$

– Горинка

$$B_{1-5} = 0,51 \cdot 61 = 31,11 \text{ грн.};$$

– Кременець

$$B_{1-6} = 0,51 \cdot 73,9 = 37,69 \text{ грн.};$$

– Білокриниця

$$B_{1-7} = 0,51 \cdot 81 = 41,31 \text{ грн.};$$

– Добно

$$B_{1-8} = 0,51 \cdot 110 = 56,1 \text{ грн};$$

– Привольне

$$B_{1-9} = 0,51 \cdot 124 = 63,24 \text{ грн};$$

– Крилів

$$B_{1-10} = 0,51 \cdot 133 = 67,83 \text{ грн};$$

– Грушвиця

$$B_{1-11} = 0,51 \cdot 143 = 72,93 \text{ грн};$$

– Рівне

$$B_{1-12} = 0,51 \cdot 160 = 81,6 \text{ грн};$$

– Гоща

$$B_{1-13} = 0,51 \cdot 191 = 97,41 \text{ грн};$$

–Корець

$$B_{1-14} = 0,51 \cdot 228 = 116,28 \text{ грн};$$

– Новоград-Волинський

$$B_{1-15} = 0,51 \cdot 261 = 133,11 \text{ грн}.$$

Таким чином розраховано тарифи на перевезення за вказаним маршрутом. Отримані значення можуть мати практичне застосування і будуть передані авто перевізнику.

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1. Охорона праці при автобусних пасажирських перевезеннях

Перевезення людей на автобусах і переобладнаних під перевезення вантажних автомобілях повинна відповідати вимогам діючих Правил дорожнього руху, правил поведінки пасажирів і інструкції по експлуатації транспортного засобу. До управління автобусами і вантажними автомобілями, призначеними для перевезення людей в лісовому господарстві, допускаються найбільш дисципліновані та досвідчені водії першого і другого класу, бездоганно працюють протягом останніх 2-х років, які мають стаж безперервної роботи в якості водія не менше 3 років з посвідченням на право керування транспортним засобом категорії відповідає виду автотранспортного засобу.

Водії зобов'язані дотримуватися встановленого режиму робіт і своєчасно проходити медичний огляд. Забороняється перевезення людей поза кабіною автомобіля (крім того, де це дозволено), самоскида-цистерни та інших спеціальних вантажних автомобілів, на вантажному (не призначених для перевезення людей) причепі (напівпричепі) і технологічному обладнанні транспортних засобів. Проїзд в кузові автомобіля, не обладнаного для перевезення груп людей, дозволяється тільки особам, які супроводжують вантаж або наступним за його отриманням за умови, що вони забезпечені зручним, безпечним місцем, розташованим нижче рівня бортів на 15 см.

Водій повинен забезпечуватися спецодягом, спецвзуттям та іншими засобами індивідуального захисту відповідно до Типових галузевих норм і відповідним додатком колективного договору. За вимогами пожежо- та

вибухобезпеки не допускається: скупчення на двигуні та його картері бруду й масла; залишати в кабінах і на двигуні забруднені маслом і паливом обтиральні матеріали; експлуатувати несправні прилади системи опалення; застосовувати для миття двигуна бензин і інші легкозаймисті речовини; подавати при несправній паливній системі бензин в карбюратор безпосередньо з ємності або іншими способами; курити в безпосередній близькості від приладів системи живлення двигуна; користуватися відкритим вогнем при визначенні і усуненні несправностей; підігрівати двигун відкритим полум'ям; автотранспортні засоби повинні бути обладнані вогнегасниками, кошмою, обмідненим інструментом; в автобусах або вантажних автомобілях, призначених для перевезення людей, не повинні знаходитися вибухонебезпечні або легкозаймисті вантажі.

Водієві транспортного засобу, призначеного для перевезення людей (автобус, вантажний автомобіль, переобладнаний для цих цілей), мати при собі: посвідчення на право керування транспортним засобом; реєстраційні номери на транспортний засіб; шляховий або маршрутний лист з відповідними відмітками. Водій повинен пройти передрейсовий медичний контроль. Перед виїздом перевірити справність і комплектність транспортного засобу та стежити за його станом в дорозі: гальм; рульового управління; коліс і шин; двигуна і трансмісії; зовнішніх світлових приладів і салону (кузова). У призначеному для перевезення людей вантажному автомобілі, обладнаному салоном, перевірити наявність і справність: сходи для посадки; двосторонньої звукової сигналізації з салону в кабіну водія; освітлення салону; легкознімний (що знаходиться поза кабіною) вогнегасника ємністю 2 л; двері, що відкривається з салону назовні; напівм'яких сидінь, опалення салону. У призначеному для перевезення людей в теплий період року вантажному автомобілі, обладнаному тентом для захисту від вітру та атмосферних опадів, перевірити наявність і справність: знімною сходи для посадки; вогнегасника ємністю 2 л; аптечки з набором медикаментів; звукової сигналізації з кузова в кабіну водія; сидінь в кузові з

міцними спинками, укріпленими на відстані не менше 15 см до верхнього краю бортів; бортових замків, додатково закріплених так, щоб виключалося їх мимовільне відкривання. Перевірити наявність напису "Люди" і відповідного знака спереду і ззаду у верхній частині салону або тенту вантажного автомобіля, обладнаного для перевезення людей. Переконавшись у відсутності в салоні перевозяться ПММ, бензопил, незачехлених гострих інструментів. Перевірити кількість перевезених людей, яких повинно бути не більше кількості місць для сидіння, обладнаних в кузові вантажного автомобіля. Проінструктувати пасажирів про порядок посадки та висадки і розміщенні в кузові, попередити, що стояти під час руху автомобіля заборонено. Переконавшись в наявності виділених осіб, відповідальних за безпечне перевезення людей: одна людина повинна перебувати в кузові вантажного автомобіля, інший - в кабіні; прізвища відповідальних осіб повинні бути записані в шляховий лист. Виявлені несправності до початку руху з пасажирами повинні бути усунені. Переконавшись у справності транспортного засобу, посадова особа робить відмітку в шляховому листі, там же ставиться штамп медичним працівником, що підтверджує відповідне здоров'я водія.

Вимоги безпеки під час роботи Водіям автомобілів під час руху, крім загальних вимог, передбачених діючими Правилами дорожнього руху, слід додатково виконувати наступні вимоги: Водій повинен здійснювати рух автобуса (автомашини) по дорогах загального користування, лісовозних дорогах, гілках і вусах, виконуючи чинні Правила дорожнього руху та Правила технічної експлуатації автомобільних лісовозних доріг. Перед початком руху водій повинен переконавшись в тому, що пасажирів зайняли місця, в безпеки оточуючих, потім подати сигнал світловим покажчиком повороту відповідного напрямку, при необхідності подати звуковий сигнал. Вирушайте плавно, без ривків, на низькій передачі. При виїзді з гаража або іншої території, з місця посадки пасажирів водій зобов'язаний поступитися дорогою транспортним засобам, які рухаються по ній, і пропустити

пішоходів, які не перевищувати допустиму швидкість при русі по території гаража, лігоспу. Перед початком руху з місця стоянки або зупинки, перед перестроюванням та будь-яким зміною напрямку руху (поворотом, розворотом) водій зобов'язаний подати сигнал світловим покажчиком повороту відповідного напрямку і переконатися в тому, що своїм маневром він не створює перешкод для руху. Швидкість руху на лісовозних дорогах водій повинен вибирати з урахуванням дорожніх умов, тобто в залежності від типу дороги, лісовоза, ширини і стану проїзної частини, видимості в напрямку руху, атмосферних умов, рельєфу місцевості. При роботі в обмежених зимових умовах (звуження дороги з-за снігу) при зустрічному русі використовувати роз'їзди доріг. Особливу обережність водій повинен дотримуватися при русі з місця заднім ходом. При поганій оглядовості або видимості слід скористатися дзеркалом заднього виду. Рух заднім ходом забороняється на перехрестях та ближче 20 м від них, а також на пішохідних переходах. Швидкість руху по лісовозній дорозі встановлюється наказом директора лігоспу за погодженням з ДАІ. У всіх випадках швидкість руху не повинна бути вищою за швидкість, визначеної технічною характеристикою для конкретного індексу автомашини. Режим і характер руху повинні відповідати дорожніх знаків. Обгін допустимо за умови дотримання Правил дорожнього руху, при гарній видимості і вільному шляху, відсутності перешкод для інших водіїв, з лівого боку з подачею сигналу. Заборонено обгін: в ожеледицю, при снігопаді, густому тумані, зливі (видимість менше 20 м); на залізничних переїздах і ближче ніж за 100 м від них, на перехрестях, піших переходах, за інформацією дорожніх знаків; автомашині, що подала сигнал про обгін, повороті. Не можна перешкоджати обгону, збільшуючи швидкість. Водієві автотранспорту забороняється: керувати автомобілем у стані алкогольного сп'яніння, під впливом наркотичних засобів; виїжджати в рейс у хворобливому стані або при такому ступені втоми, яка може вплинути на безпеку руху; відпочивати при працюючому двигуні; передавати керування автомобілем особам, за якими не закріплена дана машина або

стороннім особам; в'їжджати в небезпечну зону валки лісу; проводити технічне обслуговування транспортного засобу з пасажирами в салоні; підігрівати двигун відкритим полум'ям (паяльними лампами та ін.); користуватися відкритим вогнем при визначенні і усуненні несправностей механізмів; курити в безпосередній близькості від системи живлення двигуна і паливних баків. Водій транспортного засобу зобов'язаний: помітивши порушення правил дорожнього руху або інструкції іншим водієм, що створює небезпеку для оточуючих, попередити порушника і вжити необхідних заходів до забезпечення безпеки; надати технічну та іншу допомогу водіям у разі потреби або виникнення небезпеки для руху; зупинитися на вимогу працівників Державної інспекції БДР, міліції, громадських інспекторів і надати їм можливість перевірки документів, автомашини; дозволити проїзд в автомобілі: медичним працівникам, які проходять у попутному напрямку для надання медичної допомоги, а також незалежно від напрямку руху лікарям та середньому медичному персоналу для проїзду до хворого у випадках, що загрожують його життю, або для транспортування такого хворого в найближчий лікувально-профілактичний заклад ; для виконання невідкладних службових завдань державним інспекторам БДР, працівникам міліції, дружинникам, громадським автоінспекторів і співробітникам прокуратури; працівникам державної лісової охорони для проїзду в попутному напрямку до місць лісових пожеж або для повернення з цих місць, в інших екстрених випадках; з настанням темряви і при поганій видимості вдень включити зовнішні світлові прилади, дальнє світло використовувати на неосвітлених дорогах, він переключається на ближнє не менш як за 150 м до зустрічного транспорту і в разі можливого засліплення водія зустрічного транспорту.

4.2. Захист персоналу при перевезеннях під час епідемії

У Міністерстві охорони здоров'я України закликають громадян і надалі дотримуватися соціальної дистанції, користуватись масками та антисептиками. Адже загроза COVID-19 досі залишається серйозною, а карантин продовжує діяти. Особливо це стосується пасажирських перевезень.

МОЗ розробило рекомендації щодо організації протиепідемічних заходів при наданні послуг з перевезення пасажирів на період карантину у зв'язку з поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19). Відповідна постанова головного санітарного лікаря опублікована на сайті МОЗ.

Правила пасажирських перевезень для працівників:

- температурний скринінг перед початком роботи;
- дотримання відстані між водієм і пасажирами не менше 1 м або наявність фізичних бар'єрів;
- члени екіпажу - в масках або респіраторах без клапана;
- нагадування про засоби індивідуального захисту;
- інформування про заходи профілактики Covid-19;
- вологе прибирання перед рейсом з дезінфікуючими засобами;
- по можливості біля входних дверей - антисептик;
- обмеження масових зборів у закритих приміщеннях;
- тимчасове відсторонення осіб з групи ризику;
- регулярне миття рук і обробка антисептиком що три години й частіше;
- утримання від контактів з особами з ознаками респіраторних захворювань;
- утримання від відвідування робочого місця та самоізоляція при симптомах респіраторного захворювання.

Для пасажирів:

- респіратор або маска;
- кількість пасажирів не більша, ніж кількість місць для сидіння;
- у разі перевезення в регіони, де немає послаблення карантину - кількість пасажирів не більша, ніж 50% кількості наявних місць для сидіння;
- заборона роботи залів очікування рейсу.

Для автостанцій:

- інформаційні матеріали щодо профілактики Covid-19;
- місця для обробки рук антисептиком;
- одночасне перебування у приміщенні автостанції не більше 1 особи на 10 кв. м
- обмеження контактів працівників з пасажирями;
- соціальне дистанціювання 1,5 м в чергах;
- продаж квитків через інтернет;
- наявність рідкого мила, антисептиків та паперових рушників у санвузлах;
- дезінфекція поверхонь кожні 6 годин і частіше;
- провітрювання робочих приміщень кожні дві години;
- додаткові контейнери для ЗІЗ.

Як відомо, з 1 червня 2020 року в регіонах, де послаблюються протиепідемічні заходи, дозволено:

- перевезення пасажирів залізничним транспортом в усіх видах внутрішнього сполучення (приміському, міському, регіональному та дальньому);
- міжобласні пасажирські перевезення автомобільним транспортом між регіонами.

Відновлення руху пасажирських перевезень автомобільним та залізничним транспортом у зазначених видах сполучення можливо за певних умов:

- кількість пасажирів має дорівнювати кількості місць для сидіння (в межах кількості місць для сидіння, передбачених технічною характеристикою транспортного засобу або визначеною у в реєстраційних документах на цей транспортний засіб);

- під час здійснення перевезення до регіону, в якому не застосовується послаблення протиепідемічних заходів, дозволяється перевезення в межах 50% кількості місць для сидіння, за умови розсадки пасажирів з вільним місцем поруч, спереду, позаду;

Аналізуючи норми законодавства, слід відмітити, що основними порадами щодо поведінки в період карантину є:

- Верхній одяг зберігайте в окремій закритій шафі, яка використовується тільки для верхнього одягу.

- Перед роботою ретельно помийте руки з милом, а тоді обробляйте їх спиртовмісним антисептиком. На сьогоднішній день це обов'язкова процедура в разі будь-яких контактів із (потенційно) забрудненими об'єктами. Особливу увагу приділіть нігтям (там накопичується найбільше бруду).

- У разі частого користування антисептиком застосовуйте крем для рук, щоб уникнути підсушування та утворення тріщин шкіри, через які можливе інфікування вірусом COVID-19.

- Робоче місце, стіл, клавіатуру, «мишку», відкриті полки та інші поверхні кабінету протріть разовою серветкою з дезінфікуючим засобом для обробки поверхонь, на початку роботи та в кінці робочого дня.

- Провітрюйте приміщення через кожні 2-3 години.

- Обмежте спілкування з колегами, робочі місця яких – в інших приміщеннях (кабінетах), виробничі питання вирішуйте через засоби телефонного зв'язку.

- Поза межами свого робочого приміщення, при відвідуванні місць загального користування (санвузол, санітарні кімнати) одягайте захисну маску.

- Правильно користуйтеся засобами індивідуального захисту, а саме: знімайте маску, не торкаючись її зовнішньої поверхні, користуйтеся маскою не більше 2-х годин, утилізуйте її лише в закриті ємності.

Також для проведення дезінфекції використовують дезінфекційні засоби, дозволені в Україні, що забезпечують ефективне знезараження щодо вірусних інфекцій:

- Необхідно дотримуватись інструкції до кожного окремого дезінфекційного засобу, зокрема щодо дотримання його ефективної концентрації та експозиції (дотримання часу перебування на оброблюваній поверхні).

- Антисептики для обробки рук – спиртовмісні препарати (зі вмістом спирту вище 60%), (діючі речовини – ізопропіловий, етиловий спирт чи їх комбінації); у тому числі такі, які мають пролонгований терміном дії та певний час захищають шкіру рук від хвороботворних мікроорганізмів, а саме: «Тонік «Біоцид плюс» – 6 год, «БактеріоСол S» – 3 год., «БіоЛонг – шкірний антисептик» – 5 год., «Бриліант руки 2» – 3 год., «Сенсіва U» – 3 год.

- Препарати для дезінфекції поверхонь з мінімальним терміном експозиції (експозиція від 30 сек до 2 хв) – спиртовмісні препарати (діючі речовини – ізопропіловий, етиловий спирт чи їх комбінації).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

При досягненні мети дипломної роботи магістра в роботі встановлено:

– Оцінку якості роботи для рухомого складу:

коефіцієнт регулярності $K_{рег} = 0,99$.

коефіцієнт графічності $K_{гр} = 0,79$.

коефіцієнт якості руху $K_{як} = 0,99$.

Середні пасажиропотоки за рейс (прямий/зворотній) протягом днів тижня:

- понеділок – 66/59 пас.;

- вівторок – 61/63 пас.;

- середа – 60/62 пас.;

- четвер – 58/53 пас.;

- п'ятниця – 65/58 пас.;

- субота – 63/59 пас.;

- неділя – 60/55 пас.

Середній пасажиропотік за тиждень 62/58 пас.

Собівартість перевезення

$S_{пас} = 0,309$ грн/пас.км.

За наміченою тенденцією обсяги перевезень повинні зростати. Звідси виникає та підтверджуються наші припущення щодо додаткового рейсу на кожен день та використання автобусів з більшою місткістю пасажирів.

За прогнозуванням пасажиропотоків на наступний період, приріст повинен становити 6003 пасажирів, а у відсотковому вираженні це +17,3%.

Пропонується додати один рейс для збільшення загального пасажиропотоку та забезпечення комфорту перевезення пасажирів в час епідемії.

Додано 6-ть зупиночних пунктів при збільшенні на 11 км шляху маршруту, що дозволить збільшити пасажиропотік.

Розраховано час переїзду між зупиночними пунктами.

Визначено рентабельний тариф перевезення на даному маршруті “Тернопіль – Новоград-Волинський”, який становить 0,51 грн/пас.км.

Визначено вартість проїзду за цією методикою послідовно з Тернополя до Новоград-Волинська.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Поліщук В.П. Теорія транспортного потоку: методи та моделі організації дорожнього руху: навч. посіб. / В.П. Поліщук, О.П. Дзюба. – К.: Знання України, 2008. – 175 с.
2. Модели и методы теории логистики / под ред. В.С. Лукинського. СПб.: Питер, 2007. 448 с.
3. Глухий О. Експлуатаційні витрати при взаємодії видів транспорту / Глухий О., Зеленюк Р. // Збірник тез III Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання“, 23-24 квітня 2020 року. – Т. : ТНТУ, 2020. – С. 32.
4. Колодізева Т.О. Управління ланцюгами поставок: навчальний посібник / Т.О. Колодізева. – Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2016. – 164 с.
5. Хэндфилд Р.Б., Эрнест Л. Реорганизация цепей поставок: Создание интегрированных систем формирования ценностей. М.: Вильямс, 2003.
6. Babii A. (2020) Study of the efficiency of working mixture application in chemical crop protection / Andrii Babii // Scientific Journal of TNTU. Tern. : TNTU, 2020. Vol 98. No 2. P. 99–109.
7. Арутюнова Г. И. Введение в экономику транспорта / Московский автодорожный ин-т (Технический ун-т). – М., 1995. – 100 с.
8. 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.
9. 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.

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

11. 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.

12. 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.

13. Навчальні матеріали онлайн : [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://pidruchniki.com/10810806/bzhd/zakonodavstvo_ohoroni_pratsi

14. Безпека життєдіяльності : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://dl.sumdu.edu.ua/textbooks/87803/272998/index.html>

15. Бабій А., Бабій М. (2020) «Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів», *Науковий журнал «Інженерія природокористування»*, (3(13), с. 87-91. doi: 10.37700/enm.2019.3(13).87-91. (Фахове видання України).

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

17. 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.

18. Бабій М.В. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Сучасні транспортні технології» / Укл.: Бабій М.В., І.М. Кучвара, Цьонь О.П. – Тернопіль: ТНТУ, 2020.
19. Бабій М. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с. 130-135.
20. Блатнов М.Р. Пассажи́рские автомоби́льные перевозки. М.: Транспорт, 1981, 222 с.
21. Володин Е.П. Громов Н.Н. Организация и планирование перевозок пассажиров автомобильным транспортом. М.: Транспорт, 1981, 224 с.
22. Афанасьев Л.Л. Единая транспортная система и автомобильные перевозки. М.: Транспорт, 1984, 329 с.
23. Бабій М.В. Методичні вказівки до виконання практичних занять з дисципліни «Організація руху видів транспорту» / Укл.: Бабій М.В., І.М. Кучвара, Ю.Я. Вовк – Тернопіль: ТНТУ, 2020
24. Беленький М.Н. „Пассажи́рские перевозки”. М.: Транспорт, 1976, 212 с.
25. Таранов А.Т. Перевозка пассажиров автомобильным транспортом. М.: Транспорт, 1972, 215 с.
26. Черникова С.Л. Перевозка пассажиров автобусами в пригородном и междугороднем сообщении., М. 1976, 52 с.
27. Аксенов И.Я. Единая транспортная система. М: Транспорт, 1980, 384 с.
28. Великанов Д.П. Автомобильные транспортные средства. М.: Транспорт, 1977, 326 с.
29. Перевізник Інформаційно-аналітичний вісник державного департаменту автомобільного транспорту, головної інспекції на автомобільному транспорті, УДП „Укрінтеравтосервіс” і Ас МАП України.

30. Rybak T. I., Babii A. V., Bortnyk I. M., Tsion G. B., and Konovalenko S. I. Estimation of resource of frame steel sections of barbell field sprinklers // Materials Science. 2019. 55, No 6. P. 68–74.

31. Ціни на перевезення : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://della.com.ua/price/158/>.

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