

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

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ШЛЯХОМ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»

Виконав: здобувач 2-го курсу, групи 1ТТ-24м
спеціальності 275 – Транспортні технології (за
видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні
технології (на автомобільному транспорті)
Освітньо-професійна програма – Транспортні
технології на автомобільному транспорті

Роздольський Д.О.

Керівник: к.т.н., доц. каф. АТМ

Антонюк О.П.

« 08 » Грудня 2025 р.

Опонент: к.т.н., доц. каф. АТМ
Піонирський О.В.

« 08 » Грудня 2025 р.

Допущено до захисту

Завідувач кафедри АТМ

Цимбал С.В.
к.т.н., доц.

« 8 » 12 2025 р.

5. Перелік ілюстративного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

- 1.-3. Тема, мета та завдання дослідження.
4. Пасажирські перевезення в умовах сучасних міст.
5. Особливості управління парком рухомого складу.
6. Особливості придбання рухомого складу в лізинг.
7. Вплив терміну експлуатації автобуса на показники ефективності парку підприємства
8. Результати експертної оцінки значущості факторів.
- 9.-10. Методика визначення раціонального строку експлуатації автобусів, що купуються в лізинг.
11. Алгоритм визначення раціонального строку лізингу.
12. Характеристика рухомого складу КП «ВТК» м. Вінниця.
13. Структура розподілу планового доходу на підприємстві.
14. Питомі витрати на запасні частини та матеріали автобуса за інтервали напрацювання.
15. Діаграма розсіювання залежності строку експлуатації автобуса та відповідної питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом Богдан А70110.
16. Графіки динаміки питомих економічних показників роботи автобуса Богдан А70110 за місяцями.
17. Висновки

6. Консультанти розділів проекту (роботи)

Розділ/підрозділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розв'язання основної задачі	Антонюк О.П., доцент кафедри АТМ		
Визначення ефективності запропонованих рішень	Макарова Т.В., доцент кафедри АТМ		

7. Дата видачі завдання « 25 » вересня 2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вивчення об'єкту та предмету дослідження	25.09-29.09.2025	
2	Аналіз відомих рішень, постановка задач	30.09-20.10.2025	
3	Обґрунтування методів досліджень	30.09-20.10.2025	
4	Розв'язання поставлених задач	21.10-10.11.2025	
5	Формування висновків по роботі, наукової новизни, практичної цінності результатів	11.11-16.11.2025	
6	Виконання розділу «Реалізація методики визначення раціонального терміну експлуатації автобусів»	17.11-24.11.2025	
7	Нормоконтроль МКР	25.11-30.11.2025	
8	Попередній захист МКР	01.12-04.12.2025	
9	Рецензування МКР	05.12-09.12.2025	
10	Захист МКР	15.12.25- 17.12.25	

Здобувач

(підпис)

Роздольський Д.О.

Керівник роботи

(підпис)

Антонюк О.П.

АНОТАЦІЯ

УДК 629.113

Роздольський Д.О. Підвищення якості обслуговування пасажирів шляхом визначення раціонального терміну експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».

Магістерська кваліфікаційна робота зі спеціальності 275 – Транспортні технології (за видами), спеціалізація 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Вінниця: ВНТУ, 2025. 115 с.

На укр. мові. Бібліогр.: 44 назв; рис. 19; табл. 29.

У магістерській кваліфікаційній роботі вдосконалено методiku визначення раціонального строку експлуатації автобусів, придбаних у лізинг, на прикладі міського автобуса Богдан А70110. Окреслено основні етапи застосування методики та подано рекомендації щодо збору статистичних даних, зокрема в умовах їх недостатності. Проведено аналіз залежності показників ефективності автопарку - коефіцієнта технічної готовності, коефіцієнта випуску та кількості сходів з лінії - від строку експлуатації.

Сформульовано критерії встановлення обмежень строку експлуатації шляхом порівняння розрахункових і нормативних показників, що гарантує необхідну якість транспортних послуг. Подано формули для визначення питомої прибутковості перевезень з урахуванням витрат підприємства та описано два підходи до її оцінювання: за накопиченою питомою прибутковістю за весь строк експлуатації й за питомою прибутковістю за місяць.

Розроблено два алгоритми визначення раціонального строку лізингу - з паралельним і послідовним обмеженням, що забезпечують відповідно детальний аналіз та автоматизований розрахунок. Апробація на КП «Вінницька транспортна компанія» підтвердила ефективність методики: раціональний строк лізингу становить 42 місяці, що підвищує щомісячну прибутковість майже на 8 % і забезпечує відповідність техніко-економічних показників плановим значенням.

Графічна частина складається з 17 слайдів

Ключові слова: Лізинг автобусів; термін експлуатації; питома прибутковість; показники ефективності парку; алгоритм визначення строку лізингу; нормативні критерії; автотранспортне підприємство.

ABSTRACT

UDC 629.113

Rozdolskyi D.O. Improving the Quality of Passenger Service by Determining the Rational Service Life of Buses of the Municipal Enterprise “Vinnytsia Transport Company”. Master’s Qualification Work, Specialty 275 – Transport Technologies (by type), Specialization 275.03 – Transport Technologies (Automotive Transport). Vinnytsia: VNTU, 2025. 115 p. In Ukrainian. Bibliography: 44 sources; figures: 19; tables: 29.

The master’s qualification work improves the methodology for determining the rational service life of buses purchased through leasing, using the Bogdan A70110 city bus as a case study. The main stages of the methodology are outlined, along with recommendations for collecting statistical data, particularly under conditions of limited availability. An analysis of the dependence of key fleet performance indicators—technical readiness coefficient, fleet release coefficient, and the number of line withdrawals—on the service life of buses has been conducted.

Criteria for establishing service life limits based on a comparison of calculated and normative indicators are formulated, ensuring the required quality and volume of passenger transportation services. Formulas for calculating the specific profitability of bus operations, taking into account all enterprise expenses, are presented. Two approaches to evaluating profitability are described: by accumulated specific profitability over the entire service life and by monthly specific profitability.

Two algorithms for determining the rational leasing period—using parallel and sequential constraints—have been developed. The first provides detailed analytical capabilities, while the second allows automated calculation in a computer environment. Testing the methodology on the Municipal Enterprise “Vinnytsia Transport Company” confirmed its practical effectiveness: the rational leasing period was determined as 42 months, resulting in an increase in monthly profitability by nearly 8% and ensuring compliance of fleet performance indicators with planned values.

The graphical section consists of 17 slides.

Keywords: bus leasing; service life; specific profitability; fleet performance indicators; leasing term determination algorithm; normative criteria; motor transport enterprise.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СТРОКУ СЛУЖБИ РУХОМОГО СКЛАДУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ.....	10
1.1 Пасажи́рські перевезення в умовах сучасних міст.....	10
1.2 Особливості управління парком рухомого складу.....	13
1.3 Особливості придбання рухомого складу в лізинг.....	19
1.4. Вплив терміну експлуатації автобуса на показники ефективності парку підприємства.....	21
1.5 Способи оновлення парку рухомого складу.....	25
1.6 Висновки до розділу 1.....	30
РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО ПРИДБАВАЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ.....	31
2.1 Важливість вибору раціонального строку експлуатації автобусів для підприємства.....	31
2.2. Формування строку лізингу автобуса з урахуванням показників ефективності рухомого складу.....	33
2.2.1. Числові показники ефективності рухомого складу підприємства.....	33
2.2.2 Ранжування показників ефективності рухомого складу підприємства.....	35
2.2.3 Коефіцієнти, що відображають значення показників ефективності рухомого складу підприємства.....	37
2.3 Розрахунок раціонального строку лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса.....	41
2.3.1 Структура розподілу планового доходу.....	41
2.3.2 Питомі економічні показники роботи міського автобуса.....	43

2.3.3	Способи визначення терміну лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса.....	45
2.4	Висновки до розділу 2.....	48
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО КУПУЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ.....		
3.1	Сфера застосування, структура та алгоритм методики.....	50
3.2	Розрахунок обмежень строку лізингу автобуса на основі планових значень показників ефективності рухомого складу.....	55
3.3	Розрахунок питомої прибутковості від виконання пасажирських перевезень автобусом для різних строків лізингу....	67
3.3.1	Постійні та змінні витрати підприємства.....	67
3.3.2	Динаміка питомих економічних показників роботи автобуса	68
3.4	Розрахунок раціонального терміну лізингу автобуса.....	69
3.5	Особливості збору даних техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу та роботи ВТБ.....	72
3.6	Особливості збору даних економічних показників роботи автобуса.....	73
3.7	Висновки до розділу 3.....	75
РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ВІЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ.....		
4.1	Аналіз рухомого складу КП «Вінницька транспортна компанія»	77
4.2	Вихідні дані для проведення розрахунку на КП «Вінницька транспортна компанія».....	83
4.2.1	Умови придбання автобусів у лізинг та показники автобусів	83
4.2.2	Показники роботи КП «Вінницька транспортна компанія» та фактичний стан ВТБ.....	84
4.3	Обмеження терміну лізингу за показниками ефективності парку автобусів.....	86
4.3.1	Розрахунок коефіцієнтів, що відображають показники ефективності парку.....	86

4.3.2 Дослідження показників безпеки та кількості сходів автобусів з лінії.....	93
4.4 Розрахунок питомого прибутку від виконання перевезень автобусом.....	96
4.4.1 Структура розподілу планового доходу підприємства та динаміка питомих економічних показників роботи автобуса.....	96
4.4.2 Розрахунок раціонального строку лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса.....	99
4.5 Коригування строку лізингу автобусів на підприємстві.....	105
4.6 Оцінка ефективності проведення заходів, що забезпечують оптимізацію строку лізингу рухомого складу на підприємстві.....	106
Висновки до розділу 4.....	107
ВИСНОВКИ.....	109
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	110
ДОДАТКИ.....	115
ДОДАТОК А. ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ.....	116
ДОДАТОК В. ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ МКР.....	



ВСТУП

Актуальність теми. Наземний міський пасажирський транспорт є невід'ємною складовою життєдіяльності населення міст у XXI столітті. Створюються затребувані маршрути, закуповується сучасний рухомий склад, відкриваються нові автотранспортні підприємства.

Автотранспортні підприємства щоденно вирішують комплекс завдань, пов'язаних із удосконаленням послуг з перевезення пасажирів шляхом раціональної експлуатації, оптимізації ресурсів, підвищення безпеки, удосконалення маршрутної мережі та покращення якості обслуговування.

Забезпечення належної якості пасажирських перевезень досягається, зокрема, завдяки ефективному управлінню парком рухомого складу, у тому числі шляхом визначення раціонального строку експлуатації автобусів, що закуповуються підприємствами, якщо цей строк не регламентовано законодавчо.

Інтенсивність використання рухомого складу залежить від виду перевезень. Крім того, напрацювання та вік транспортних засобів істотно впливають на якість послуг та витрати на підтримання технічного стану.

У процесі старіння рухомого складу зростає трудомісткість ремонту, збільшується час простою, підвищуються витрати на запасні частини, знижується безвідмовність агрегатів, що спричиняє зростання кількості відмов на маршрутах.

Визначення раціонального строку експлуатації автобуса з позицій техніко-експлуатаційних та економічних показників дає змогу забезпечити високу якість перевезень, підвищити доходи підприємства, оптимізувати роботу технічної служби та прогнозувати діяльність підприємства у короткостроковій і довгостроковій перспективах.

Поширеною формою придбання автобусів сьогодні є лізинг. У цьому разі керівництво підприємства має заздалегідь узгодити ключові умови договору, зокрема строк лізингу та розмір платежів.

Ця робота присвячена визначенню раціонального строку експлуатації міських автобусів, що закупаються за лізинговою схемою.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконувалась відповідно до науково-дослідної тематики кафедри автомобілів та транспортного менеджменту Вінницького національного технічного університету і є невід'ємною частиною досліджень пов'язаних з підвищенням якості пасажирських перевезень.

Мета роботи – підвищення якості обслуговування пасажирів шляхом обґрунтованого визначення раціонального терміну експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія», що забезпечує оптимізацію технічного стану рухомого складу, підвищення надійності перевезень та стабільне дотримання показників транспортного сервісу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

1. Вдосконалити методіку визначення раціонального строку експлуатації міських автобусів, придбаних у лізинг.
2. Оцінити залежність показників ефективності парку від строку експлуатації автобусів.
3. Установити критерії обмеження строку експлуатації міського автобуса.
4. Оцінити вплив економічних показників роботи автобуса на строк його експлуатації під час придбання у лізинг.

Об'єктом дослідження процес експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» у системі пасажирських перевезень міста.

Предмет дослідження: закономірності зміни технічного стану та показників надійності автобусів у процесі їх експлуатації, а також вплив терміну служби рухомого складу на якість пасажирських перевезень та ефективність роботи комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».

Методи дослідження: Аналіз і узагальнення літературних джерел - використано для вивчення сучасних підходів до оцінювання технічного стану автобусів, нормативних вимог, методів визначення раціонального терміну

експлуатації та підвищення якості пасажирських перевезень. Статистичний аналіз експлуатаційних даних - Застосовано для опрацювання показників надійності, інтенсивності відмов, середньодобових та сезонних пробігів, витрат на ТО і ПР та інших техніко-економічних параметрів рухомого складу КП «Вінницька транспортна компанія». Кореляційно-регресійний аналіз - дозволяє встановити залежності між терміном експлуатації автобусів і показниками технічного стану, витратами на технічне обслуговування, частотою відмов та параметрами якості транспортного обслуговування. Математичне моделювання - застосовано для побудови моделі визначення раціонального терміну експлуатації автобусів з урахуванням технічних, організаційних та економічних факторів. Методи експертних оцінок - використано для уточнення показників, що залежать від умов експлуатації у місті Вінниця, а також для оцінювання впливу зовнішніх факторів на якість пасажирських перевезень.

Новизна одержаних результатів полягає наступному:

- Удосконалено підхід до визначення раціонального терміну експлуатації автобусів, який базується на комплексному поєднанні технічних, експлуатаційних та економічних показників роботи рухомого складу в умовах міських пасажирських перевезень.

- Вперше для умов КП «Вінницька транспортна компанія» встановлено закономірності впливу вікової структури автобусного парку на показники надійності та якість пасажирських перевезень, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо оновлення рухомого складу.

- Уточнено економічні залежності між терміном експлуатації автобусів і собівартістю перевезень, що дозволило встановити діапазон ефективних інтервалів використання автобусів з урахуванням умов роботи міської маршрутної мережі.

Практична значимість отриманих результатів:

- Вдосконалені підходи дозволяють визначити раціональний термін експлуатації автобусів КП «Вінницька транспортна компанія», що забезпечує

оптимальне співвідношення між технічним станом рухомого складу, витратами на його утримання та якістю пасажирських перевезень.

- Запропонована методика може бути використана для планування оновлення автобусного парку, визначення потреби у придбанні нових одиниць рухомого складу та прогнозування ресурсів для довгострокових програм розвитку підприємства.

- Отримані результати забезпечують можливість підвищення якості обслуговування пасажирів, оскільки раціональне оновлення автобусів сприяє зниженню кількості відмов, дотриманню графіків руху та покращенню комфорту поїздок.

- Методика може бути використана органами місцевого самоврядування та транспортними підприємствами при формуванні транспортної стратегії розвитку міста, плануванні бюджету та відборі рухомого складу для програм оновлення громадського транспорту.

Достовірність теоретичних положень підтверджується тим, що:

- У дослідженні використано комплекс перевірених наукових методів, зокрема статистичний аналіз, математичне моделювання, кореляційно-регресійні залежності та елементи системного підходу, що забезпечує обґрунтованість отриманих результатів.

- Теоретичні висновки узгоджуються із сучасними науковими положеннями та нормативними документами, що регламентують технічну експлуатацію автобусів, вимоги до безпеки руху та показники надійності рухомого складу.

- Результати дослідження підтверджено фактичними експлуатаційними даними КП «Вінницька транспортна компанія», що забезпечує їх прикладну цінність і наближеність до реальних умов роботи міського пасажирського транспорту.

- Проведено зіставлення розрахункових показників із реальними техніко-економічними характеристиками автобусів, що дозволило перевірити

адекватність моделей та підтвердити стабільність установлених закономірностей.

- До аналізу залучені експертні оцінки фахівців підприємства та інженерно-технічної служби, що підвищує рівень практичної достовірності отриманих результатів.

- Розроблені залежності та моделі є відтворюваними, що підтверджено повторними розрахунками на різних масивах експлуатаційних даних та отриманням близьких за значеннями результатів.

Апробація роботи. Основні положення магістерської кваліфікаційної роботи було представлено на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2026) – 20 жовтня 2025 року – 26 червня 2025 року – Україна, Вінниця, ВНТУ.

Публікації. Основні положення та результати досліджень опубліковані за участі автора в роботі [1].



РОЗДІЛ 1. ПРОБЛЕМА ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СТРОКУ СЛУЖБИ РУХОМОГО СКЛАДУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

1.1 Пасажирські перевезення в умовах сучасних міст

Мільйони громадян щодня користуються послугами міського громадського транспорту. В Україні, як і в більшості країн, автомобільний транспорт займає провідні позиції за обсягом пасажирських перевезень.

Зменшення кількості пасажирів, що користуються громадським транспортом, пов'язане зі зміною системи обліку пасажиропотоку внаслідок впровадження персоніфікованих електронних квитків, а також переходу на єдиний формат проїзних документів. Додатковими чинниками є збільшення кількості приватних легкових автомобілів, що перебувають у власності громадян, та збільшення інтервалів руху автобусів через скорочення окремих міських і міжміських маршрутів.

Розподіл кількості перевезених пасажирів у м. Вінниця за видами транспорту протягом 2022-2024 років наведено в табл. 1.1. За даний період частка автобусних перевезень становила 18,8 %.

Таблиця 1.1 - Розподіл кількості перевезених пасажирів у м. Вінниця за видами транспорту протягом 2022-2024 років.

Рік	Електротранспорт (трамвай + тролейбус), тис. пас.	Автобусний транспорт (муніципальні автобуси), тис. пас.	Разом, тис. пас.
2022	35 487,9	9 083,5	44 571,4
2023	41 918,0	10 183,0	52 101,0
2024*	≈41 776,3	≈10 119,7	51 896,0

Структура пасажиропотоку демонструє домінування електротранспорту, на який припадає понад 69% перевезень. Це узгоджується з транспортною політикою м. Вінниця, орієнтованою на розвиток екологічних видів транспорту.

Найбільша частка перевезених автобусами пасажирів припадає на внутрішньоміські маршрути; далі за обсягами слідують приміські, міжміські та міжнародні перевезення.

Внутрішньоміські перевезення становлять основну частку загального пасажиропотоку, що зумовлено високою щільністю населення у містах. Значний попит на ці послуги зумовив підвищення конкуренції серед автотранспортних підприємств (АТП), що виконують перевезення. Пасажир має можливість обрати найбільш зручний та якісний варіант пересування, надаючи перевагу швидким, безпечним і комфортним перевезенням.

АТП зобов'язане надавати послуги з перевезення пасажирів відповідно до чинних правил надання послуг пасажирського транспорту, забезпечуючи своєчасність, якість, безпеку та комфорт, досягати максимальної рентабельності, а для регулярних міських маршрутів - гарантувати безперервність роботи протягом усього дня.

Більшість приватних перевізників використовують автобуси малого та особливо малого класів, що дозволяє скоротити інтервали руху й підвищити доступність перевезень.

Сучасні вимоги до якості перевезення пасажирів висуваються ще на етапі оцінювання заявок учасників відкритого конкурсу на право обслуговування маршруту. Оцінювання здійснюється за такими критеріями: кількість ДТП з вини перевізника, досвід роботи, технічні характеристики транспортних засобів, максимальний строк експлуатації транспортних засобів.

Після укладення договору за результатами конкурсу дані щодо маршруту, включно з графіком руху, вносяться до реєстру маршрутів і публікуються на офіційних ресурсах.

Оцінювання якості пасажирських перевезень здійснюється за показниками безпеки, своєчасності, комфортності, етичності, інформативності та доступності послуги. Показники своєчасності характеризують здатність транспортних засобів дотримуватися встановленого розкладу руху.

Показники безпеки характеризують особливості пасажирських перевезень,

що визначають рівень захищеності пасажирів під час їх здійснення. До показників безпеки належать:

- надійність функціонування транспортних засобів;
- професійна придатність виконавців транспортних послуг;
- готовність транспортного засобу до виконання конкретного рейсу (укомплектованість екіпажем, наявність рятувальних засобів, забезпеченість нормативною документацією, маршрутними картами, інвентарем, спеціальними пристроями тощо).

Показники надійності функціонування транспортних засобів відображають властивості, що забезпечують їх безвідмовну роботу протягом рейсу або іншого заданого інтервалу часу. До основних показників надійності належать:

- ресурс;
- строк служби;
- імовірність безвідмовної роботи;
- напрацювання на відмову;
- періодичність контролю технічного стану транспортних засобів органами державного нагляду;
- наявність документа, що підтверджує допуск транспортного засобу до експлуатації.

Автотранспортне підприємство повинно забезпечити виконання перевезення відповідно до встановленого розкладу, а також інших вимог щодо часу та швидкості руху транспортних засобів, визначених умовами договору перевезення.

Контроль здійснюється органами державного транспортного нагляду у сфері автомобільного транспорту та міського наземного електричного транспорту під час організації регулярних пасажирських перевезень.

Окрім перевірок, форми статистичного спостереження подають юридичні особи, що здійснюють регулярні перевезення, а також органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування, які організують транспортне

обслуговування населення.

Одним із звітних документів є показники виконання рейсів автобусами на маршрутах регулярних перевезень за звітний період:

- 1) кількість рейсів, передбачена розкладом;
- 2) фактична кількість виконаних рейсів, у тому числі виконаних без порушення розкладу.

Крім забезпечення якості перевезень, підприємства повинні гарантувати виконання всіх планових рейсів згідно з графіком, що досягається високим рівнем технічної готовності та надійності рухомого складу.

Контроль дотримання вимог до якості послуг пасажирського автомобільного транспорту включає:

- аналітичний контроль документації;
- інструментальний контроль технічного стану ресурсів виконавця;
- соціологічний контроль шляхом опитування пасажирів.

Систематичне порушення вимог перевезень та низька якість послуг можуть призвести до штрафних санкцій, анулювання ліцензії або призупинення діяльності підприємства.

1.2 Особливості управління парком рухомого складу

Важливу роль у забезпеченні якісної роботи автотранспортного підприємства відіграє система управління технічною експлуатацією автомобілів (ТЕА). Основою будь-якого АТП є рухомий склад, тому значна частина управлінських рішень у сфері ТЕА та технічних систем спрямована на вдосконалення процесів експлуатації транспортних засобів, передусім щодо їх списання та оновлення.

Існує два основних способи списання і постачання виробів (у тому числі автобусів), від яких залежать методи формування вікової структури парку:

- дискретне списання – автомобіль списується або реалізується незалежно від його технічного стану чи експлуатаційних показників;

- випадкове списання – списання виконується на підставі контролю показників роботи автомобіля, наприклад за накопиченими витратами запасних частин, зниженням продуктивності, зменшенням прибутку тощо.

Надалі розглянемо питання формування вікової структури парку. Наведемо окремі рекомендації щодо її формування [21]:

- прогноз зміни вікової структури парку доцільно здійснювати щонайменше один раз на рік. Для внутрішньогосподарських розрахунків вікові групи бажано формувати з меншим кроком - наприклад, у межах кварталу або півріччя;

- зміна вікової структури визначається вихідною структурою, темпами списання та поповнення, а також встановленим строком служби автомобілів;

- у процесі старіння змінюються не лише кількісні, а й якісні показники роботи парку: розширюється номенклатура необхідних запасних частин та матеріалів; виникає потреба у виконанні нових видів робіт, додатковому обладнанні та персоналі. Значно погіршуються властивості рухомого складу, які безпосередньо не стосуються надійності, але впливають на конкурентоспроможність у ринкових умовах: зовнішній вигляд, комфортність, екологічність тощо;

- суттєвого та стійкого покращення показників роботи парку можна досягти шляхом його омолодження, тобто шляхом своєчасного списання автомобілів, що вичерпали встановлений ресурс;

- управління парком у сучасних умовах необхідно здійснювати регулярно, кілька разів на рік, оскільки несвоєчасні рішення можуть призвести до невиконання плану перевезень, перевантаження технічної служби та зниження іміджу підприємства.

Стан значної частини транспортних засобів у нашій державі досяг критичного рівня. Багато з них експлуатуються понад нормативний строк служби, а інша значна частина наближається до нього. Як наслідок, суттєво погіршуються показники безпеки та економічної ефективності транспортної роботи.

Застарілий рухомий склад - одна з найбільших проблем автомобільного транспорту, особливо у сегменті автобусних перевезень. Автобуси віком понад 10 років становлять близько половини автобусного парку країни. Ситуація змінюється повільно, оскільки оновлення всього парку у короткий термін є неможливим через його значну чисельність (табл 1.2, рис. 1.1).

Таблиця 1.2 - Динаміка кількості автобусів в Україні за 2014–2024 рр. (орієнтовні узагальнені дані)

Рік	Орієнтовна кількість автобусів в експлуатації, тис. од.	Характеристика року
2014	~93 тис.	Скорочення через втрату частини територій та економічний спад.
2015	~90 тис.	Подальше зменшення, списання старих машин.
2016	~88 тис.	Стабілізація ринку, низькі обсяги оновлення.
2017	~87 тис.	Частковий приріст приватних перевізників.
2018	~86 тис.	Початок переходу міст на програми оновлення транспорту.
2019	~85 тис.	Заміна маршруток у містах на великі автобуси.
2020	~83 тис.	COVID-19 → падіння попиту та скорочення перевезень.
2021	~84 тис.	Відновлення ринку; міста закупають автобуси та електротранспорт.
2022	~78 тис.	Військові дії → значні втрати транспорту, падіння перевезень.
2023	~80 тис.	Поступове відновлення, міжнародна допомога (автобуси з ЄС).
2024	~82 тис.	Стабільне зростання за рахунок гуманітарної та закупівельної підтримки.

Загальна тенденція за 10 років:

- ✓ 2014–2019 рр. – повільне скорочення (старіння парку, списання, відсутність інвестицій).
- ✓ 2020 р. – провал через COVID-19.
- ✓ 2022 р. – різке падіння через війну, втрати транспорту в містах та

приватних перевізників.

✓ 2023–2024 рр. – відновлення: країни ЄС передають вживані, але справні автобуси; громади починають оновлювати рухомий склад.

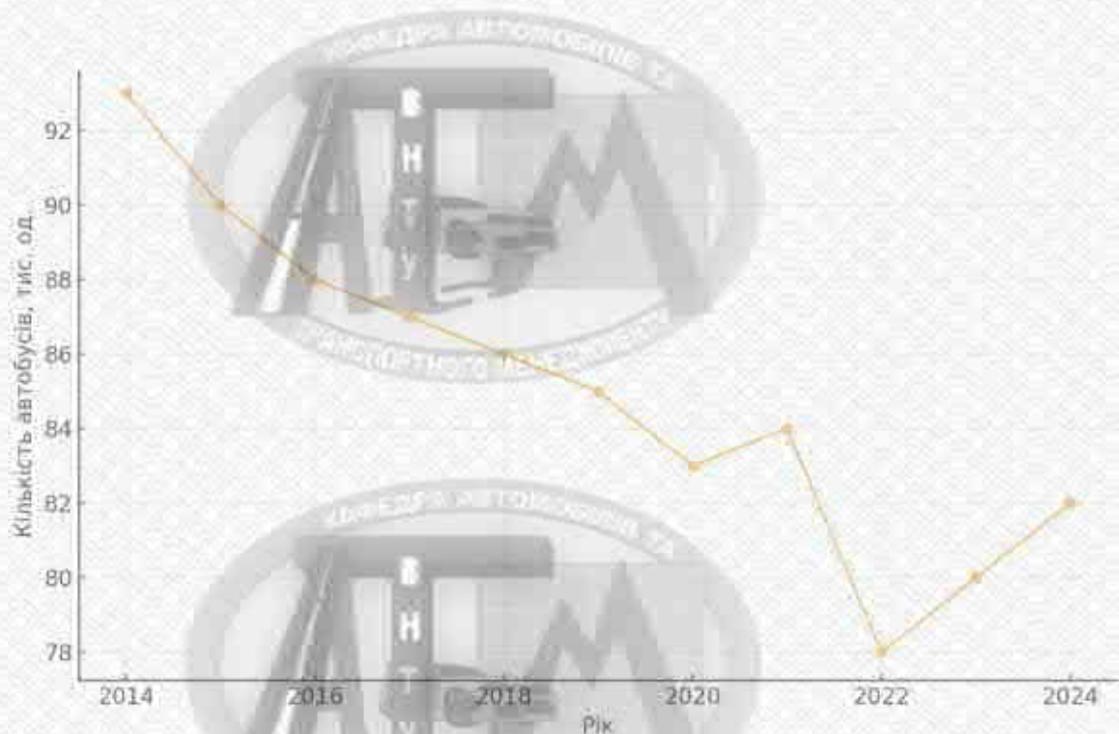


Рисунок 1.1 – Динаміка зростання кількості автобусів в Україні по роках

Попри втрати 2022 року, за останні роки українські громади активно переходять:

- ✓ від маршрутних таксі - до великих низькопідлогових автобусів;
- ✓ від дизельної техніки - до екологічніших стандартів (Євро-5 / 6);
- ✓ від приватних перевізників - до муніципальних КП з плановим оновленням.

Загалом динаміка показує поступовий перехід від кількості до якості: загальна кількість автобусів трохи коливається, але пасажиромісткість та технічний рівень суттєво зростають.

Частина підприємств експлуатує рухомий склад понад раціональний строк служби, що негативно впливає на результати перевезень, у тому числі на рівень безпеки. Відомості про вікову структуру автобусного парку України наведено на рис. 1.2.



Рисунок 1.2 – Вікова структура автобусного парку України

Аналіз вікової структури автобусного парку України свідчить про значну частку техніки зі строком експлуатації понад 10 років. За даними галузевих досліджень частка автобусів, що експлуатуються більше 10 років, становить близько 60–65 %, при цьому середній вік автобусів перевищує 19 років, що вказує на домінування техніки старших вікових груп. На основі узагальнення статистичних джерел орієнтовний розподіл автобусного парку за віковими інтервалами можна подати у вигляді: до 5 років – 5–7 %, 5–10 років – 10–12 %, 10–15 років – 18–20 %, 15–20 років – 25–30 %, понад 20 років – 35–40 %. Така структура свідчить про високий ступінь фізичного та морального зносу значної частини рухомого складу, що безпосередньо впливає на надійність, безпеку перевезень та собівартість транспортних послуг.

Проблема залучення інвестицій у розвиток транспортної галузі є надзвичайно актуальною. Це зумовлено низькою інвестиційною спроможністю автотранспортних підприємств, складністю отримання довгострокових кредитних ресурсів, а також недостатнім розвитком механізмів державно-приватного партнерства. У більшості випадків збільшення обсягів транспортних послуг сьогодні досягається за рахунок інтенсивнішого використання наявних основних фондів.

Необхідність «омолодження» автомобільних парків обумовлена вимогами забезпечення безпеки дорожнього руху, екологічними нормами та економічними

чинниками. Окрім цього, скорочення строків служби сприяє прискоренню впровадження нових конструкцій транспортних засобів, тобто стимулює науково-технічний прогрес та підвищення технічного рівня парку автомобілів.

Також необхідно враховувати зміни, що відбулися у сфері технічного обслуговування та підтримання працездатного стану автобусів. Протягом останніх років відбулося модернізування конструкції автобусів, зокрема міських. Зміни торкнулися основних агрегатів та вузлів, а також додаткового обладнання, встановленого на рухомому складі (кондиціонери, навігаційні системи, комплекси контролю пасажиропотоку тощо).

Сьогодні для розрахунку виробничо-технічної бази (ВТБ) автотранспортного підприємства необхідно керуватися чинними нормативними документами, а саме:

- «Положенням про технічне обслуговування і ремонт рухомого складу автомобільного транспорту»;
- «Загальносоюзними нормами технологічного проектування підприємств автомобільного транспорту».

Однак наведені джерела містять нормативи та рекомендації, які не повністю відповідають сучасним умовам експлуатації міських автобусів [16]. Тому при розрахунку низки технічних і експлуатаційних показників необхідно враховувати зміни, що відбулися в автомобільній галузі останніми роками.

Зокрема, для автобусів істотно змінилися нормативи періодичності технічного обслуговування (ТО) та капітального ремонту (КР). Періодичність ТО-1 збільшилася у 3–6 разів, ТО-2 – у 1,5–3 рази; пробіг до капітального ремонту (L_{кр}) – у 1,5–2 рази. На сьогодні пробіг до капітального ремонту фактично є граничним строком служби автобуса аж до його утилізації, тобто передбачається експлуатація без виконання КР.

Також змінилися нормативи трудомісткості робіт з ТО і ремонту автобусів. Трудомісткість операцій щоденного обслуговування (ЩО) зменшилася, що пов'язано насамперед із удосконаленням мийного та прибирального обладнання; відбулося перерозподілення трудомісткості між операціями ТО-1 та ТО-2.

1.3 Особливості придбання рухомого складу в лізинг

Одним із ключових завдань розвитку транспортної галузі в Україні є оновлення та модернізація парку пасажирських автотранспортних засобів, спрямоване на підвищення їх експлуатаційних характеристик, рівня безпеки, покращення умов перевезення пасажирів, забезпечення доступності для маломобільних груп населення та зниження середнього віку автобусного парку до 5–6 років до 2030 року.

Автобусний парк нашої держави потребує масштабного оновлення (близько половини всіх транспортних засобів), проте реалізація таких програм за рахунок придбання рухомого складу у власність є фінансово недоцільною. Як наслідок, у низці міст відбувається скорочення частки муніципальних автобусів через відсутність їх оновлення. Оновлення парку забезпечується приватними перевізниками, які поступово заміщують муніципальний транспорт.

Прискорення темпів оновлення сприяє підвищенню ефективності впровадження автобусів нових конструкцій, однак потребує значних ресурсів. В умовах ринкової економіки одним із найбільш ефективних механізмів скорочення одноразових капітальних витрат при оновленні парку є різні форми лізингу - довгострокова оренда техніки з поетапною сплатою вартості її придбання.

У лізингових правовідносинах беруть участь щонайменше дві сторони: лізингодавець (орендодавець) та лізингоодержувач (орендар). Лізингодавцями виступають виробники техніки або спеціалізовані лізингові компанії, що закуповують машини та обладнання.

Переваги лізингу для орендаря порівняно з придбанням майна у власність:

- Віднесення лізингових витрат на собівартість зменшує оподатковувану базу з податку на прибуток.
- Можливість застосування прискореної амортизації замість прямого придбання автомобіля.
- Повне (100%) фінансування нової техніки за фіксованими ставками, що

захищають від інфляції.

- Сприяння швидкому оновленню обладнання та зменшенню ризику морального зносу.
- Перенесення ризику ліквідаційної вартості обладнання на лізингодавця.
- Гнучкість умов — можливість адаптації до сезонності, циклічності та специфіки роботи підприємства.
- Зазвичай нижча вартість, ніж при банківському кредитуванні.

За певних умов активи, взяті в лізинг, не відображаються на балансі підприємства (оперативний лізинг).

Лізинг не збільшує кредитне навантаження, що сприяє збереженню фінансової стабільності підприємства.

Недоліки лізингу у сфері автомобільного транспорту:

Загальна сума лізингових платежів може значно перевищувати первісну вартість об'єкта.

- Недостатня чіткість законодавства, особливо податкового та митного.
- Нестабільність економічної ситуації (коливання ставок, зміна вартості техніки).
- Недостатній досвід і кваліфікація учасників ринку у питаннях оцінки ризиків та оформлення договорів.

У договорах лізингу можуть передбачатися умови щодо технічного обслуговування поставленої техніки, підготовки персоналу тощо. Договором може бути визначено право (або обов'язок) лізингоодержувача придбати об'єкт після завершення строку оренди.

Особливим різновидом є зворотний лізинг, за якого продавець майна одночасно виступає лізингоодержувачем. По суті, це форма залучення кредитних ресурсів під заставу виробничих фондів із додатковим економічним ефектом, що виникає через відмінності в оподаткуванні.

Розрахунки для низки зарубіжних і вітчизняних автобусів малого класу

показали, що придбання рухомого складу в лізинг є значно вигіднішим порівняно з купівлею у власність або кредитуванням [3].

Перспективи розвитку лізингу в автомобільному секторі пов'язані з високою ліквідністю об'єктів оперативного лізингу та можливістю розширення клієнтської бази.

Основною перспективою розвитку ринку автолізингу в Україні, на думку експертів, є подальше загальне зростання цього сегмента у найближчі роки.

1.4. Вплив терміну експлуатації автобуса на показники ефективності парку підприємства

Строк служби автомобіля до його списання є одним із ключових чинників, що визначають вікову структуру парку.

Вікова структура парку, у свою чергу, впливає на показники ефективності роботи підприємства загалом та обсяг необхідних ресурсів: собівартість перевезень, коефіцієнт технічної готовності, продуктивність автомобілів, потребу в трудових ресурсах, виробничо-технічній базі та запасних частинах. Тобто вікова структура парку безпосередньо визначає ефективність роботи інженерно-технічної служби та автотранспортного підприємства (АТП) загалом.

Для підвищення ефективності пасажирських перевезень необхідно ретельно планувати, прогнозувати та оптимізувати діяльність служб експлуатації, технічного обслуговування та ремонту.

Система управління технічною експлуатацією на АТП суттєво впливає на перевізний процес та рівень задоволеності споживачів транспортних послуг [7]. Кількість резервних автобусів, якість і оперативність виконання технічного обслуговування (ТО) та поточного ремонту (ПР), рівень культури експлуатації - всі ці чинники визначають підсумкові результати роботи АТП. Якість транспортного обслуговування може оцінюватися кількісними методами.

Отже, перед визначенням оптимального строку служби рухомого складу необхідно проаналізувати зміну технічних, техніко-експлуатаційних та

економічних показників автобуса.

Прогнозування вікової структури парку є необхідним для оцінки динаміки реалізації інтегрального показника якості парку з урахуванням показників автомобілів різних вікових груп.

Аналізуючи графік (рис. 1.3) впливу коефіцієнта технічної готовності та рівня лінійної безвідмовності на питомі витрати міських пасажирських перевезень, можна зробити висновок, що за високих вимог до надійності та безвідмовності транспортних засобів питомі витрати на лінійний автобус істотно зростають.



Рисунок 1.3 – Вплив коефіцієнта технічної готовності та рівня лінійної безвідмовності (1–3) на питомі витрати (C) міських пасажирських перевезень автобусом особливо великої місткості: 1 – 100 %, 2 – 80 %, 3 – 60 %.

Досягнути постійних або передбачуваних техніко-експлуатаційних показників підприємствам значно простіше для нових транспортних засобів. Для нового рухомого складу характерні низькі витрати на обслуговування, невеликі простой в ТО і ремонті, мінімальна кількість сходів автобуса з лінії. У випадку придбання автобусів в оперативний лізинг щомісячні лізингові платежі тим вищі, чим коротший строк лізингу.

Зі зростанням віку та наробітку автобуса коефіцієнт технічної готовності зменшується, що призводить до збільшення простоїв під час ремонту [20]. Час

простою породжує фінансові втрати, пов'язані з невиходом автобусів на лінію, а отже, зі зменшенням доходу від перевезень.

Для детальнішого аналізу змін показників якості під час експлуатації розглянемо характер зміни деяких параметрів із наростанням напрацювання рухомого складу, рис. 1.4.

I. Значення показників, що зростають із підвищенням напрацювання:

- 1– питома трудомісткість ТО і ПР;
- 2– питомі витрати на запасні частини;
- 3– вартість запасних частин на одну заміну;
- 4– вартість запасних частин на один відмов;
- 5– номенклатура запасних частин;
- 6– кількість запасних частин, що витрачаються на один автомобіль;
- 7– питомий простій у ТО і ПР.

II. Значення, що не змінюються з підвищенням напрацювання:

- 8– витрати на паливо.

III. Значення показників, що знижуються з підвищенням напрацювання:

- 9– коефіцієнт технічної готовності;
- 10– виручка на 1 000 км пробігу;
- 11– виручка на календарний день;
- 12– напрацювання на один відмов або несправність.

Як видно з графіка, трудомісткість ремонту та витрати на підтримання працездатного стану зростають зі збільшенням строку служби (напрацювання) рухомого складу, тоді як виручка, коефіцієнт технічної готовності та надійність транспортного засобу знижуються. Витрати на паливо протягом усього строку служби істотно не змінюються.

Зі зміною строків служби змінюються експлуатаційні витрати та капітальні вкладення. Так, у разі скорочення встановлених строків служби зменшуються витрати на технічне обслуговування і ремонт, потреба в персоналі та виробничо-технічній базі для виконання ТО і ремонту, а також потреба і витрати на запасні частини, скорочується їх номенклатура. Однак одночасно збільшується кількість

поставок нових автомобілів, а відповідно - і витрати на їх придбання.

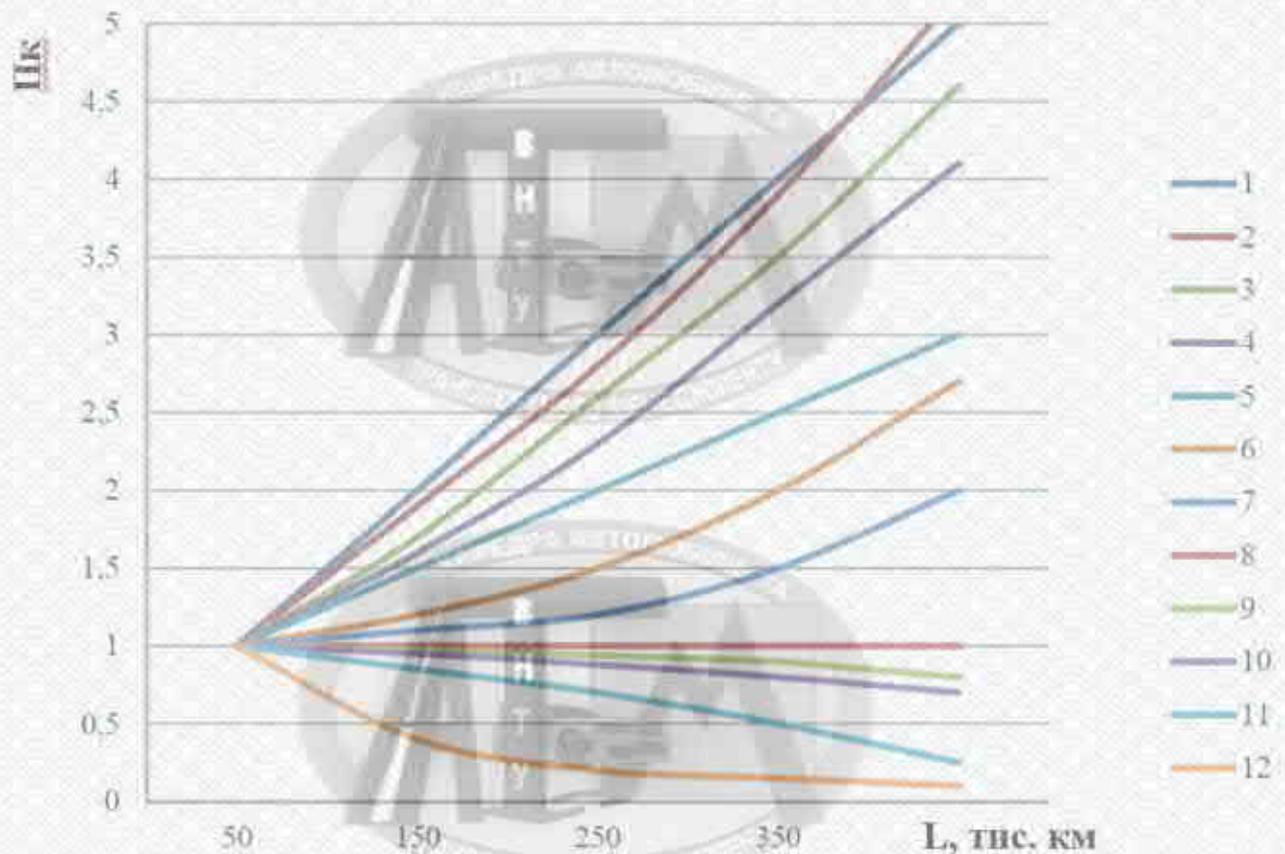


Рисунок 1.4 – Зміна показників якості автомобіля за пробіг - 350 тис.км.

У цілому до 50% собівартості перевезень залежить від якості та ефективності технічної експлуатації автомобілів, зокрема від управління парком рухомого складу на автотранспортному підприємстві.

Наведений підхід до управління віковою структурою та порівняння підприємств є достатньо ефективним. Проте основні труднощі виникають під час формування статистичної бази значень коефіцієнта використання, адже необхідно точно фіксувати час перебування автобуса на лінії у справному та несправному стані, а також час перебування в парку - що є трудомістким процесом. Крім того, управління віковою структурою або порівняння різних підприємств лише за одним показником не є достатньо ефективним. Автори не враховують пропускну здатність виробничо-технічної бази, вплив вікової структури на показники безпеки (кількість ДТП), на показники надійності

автобуса (кількість відмов з технічних причин тощо).

1.5 Способи оновлення парку рухомого складу

На сьогодні існує декілька методик визначення раціонального строку експлуатації рухомого складу на підприємстві.

Строк корисного використання автобусів, може визначатися як у кілометрах пробігу, так і у роках (з моменту введення в експлуатацію). Підприємство встановлює фіксовані строки експлуатації автобусів для своїх філій.

Експлуатаційні, технічні та економічні служби здійснюють контроль технічного стану кожного лінійного автобуса та у виняткових випадках можуть прийняти рішення про дострокове списання конкретного автобуса або продовження строку його експлуатації за умови надання техніко-економічного обґрунтування.

Слід зазначити, що визначені строки служби не передбачають різних значень для моделей одного класу та не диференціюються. Значення є фіксованими, не перераховуються для окремих моделей автобусів і не суперечать документу, який встановлює амортизаційні групи основних засобів.

Техніко-економічний метод визначення ресурсу машини (рис. 1.5), який також може застосовуватися для визначення оптимального строку служби автобуса, передбачає відстеження економічних показників, на основі яких приймається рішення про списання транспортного засобу.

Всі витрати на експлуатацію автомобіля розділяють на три категорії:

1. Питомі експлуатаційні витрати, що зростають зі збільшенням строку служби автомобіля.
2. Питомі експлуатаційні витрати, що не змінюються зі зростанням строку служби.
3. Питомі накопичені витрати (амортизаційні відрахування).

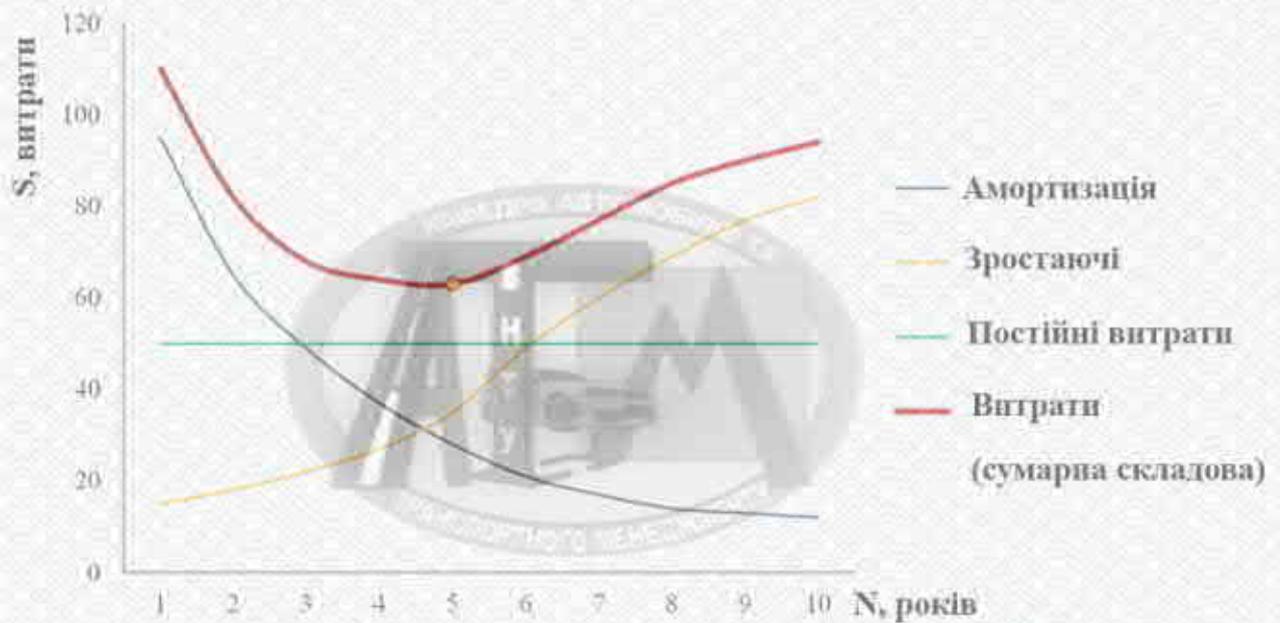


Рисунок 1.5 – Графічне представлення техніко-економічного методу визначення оптимального строку використання транспортного засобу

Сума наведених трьох складових становить загальні сукупні витрати. Однак у зазначеному методі не враховуються зміни технічних та експлуатаційних характеристик машини, також він не може бути застосований до автобусів, придбаних у лізинг, оскільки розрахунок ґрунтується на зменшенні ринкової вартості транспортного засобу.

У ряді підходів для визначення оптимального строку служби автомобіля застосовується техніко-економічний метод, проте враховуються не всі витрати автотранспортного підприємства, а лише ті, що пов'язані з підтриманням рухомого складу в технічно справному стані. Обов'язковою умовою методики є виконання технічного обслуговування (ТО) і поточного ремонту (ПР) сторонньою авторемонтною організацією. За основу при розробленні системи обслуговування і ремонту прийнято не строк служби автобуса, а показники надійності функціонування рухомого складу, під якими фактично розуміються витрати на ТО і ПР.

Для більш детального вивчення питання визначення раціонального використання транспортного засобу необхідно розкласти витрати підприємства

на окремі складові.

У розгорнутому вигляді сумарні питомі сукупні витрати на експлуатацію автобусів $C(L)$ можуть бути подані у вигляді виразу:

$$C(L) = \frac{C_{nc} + C'_{np} + C''_{np}}{L} = \frac{C_{nc} + C_{пм} + C_{ш} + C_a + C_{зпек} + C_{то} + C_{тр} + C_d + C_{зпс}}{L}; \quad (1.1)$$

де C_{nc} – постійні витрати (накладні витрати);

C'_{np} – змінні витрати, пов'язані з витратами на паливо і мастильні матеріали, шини, амортизаційні відрахування, фонд оплати праці водіїв і кондукторів;

C''_{np} – змінні витрати, пов'язані з проведенням ТО, ТР, діагностування, оплатою праці ремонтного персоналу;

$C_{пм}$ – витрати на паливо і мастильні матеріали;

$C_{ш}$ – витрати на шини;

C_a – амортизаційні відрахування;

$C_{зпек}$ – витрати на оплату праці водіїв і кондукторів;

$C_{то}$ – витрати на технічне обслуговування;

$C_{тр}$ – витрати на поточний ремонт;

C_d – витрати на діагностування;

$C_{зпс}$ – витрати на запасні частини та матеріали;

L – напрацювання автобуса за обліковий період, км.

У наведеному підході враховуються лише витрати, безпосередньо пов'язані з рухомим складом, проте не враховується низка інших важливих статей витрат, таких як комунальні або орендні платежі, послуги сторонніх організацій (зокрема послуги з миття), якщо підприємство не має власного обладнання, тощо. Для опису динаміки експлуатаційних витрат і доходів міських автобусів застосовується модель, що має поліноміальну форму. У методичці не розглядається вплив строку служби автобуса на показники ефективності парку

підприємства. У той же час сучасні автобуси зазнають фінансових втрат також через сходи з лінії та невиходи на маршрут через технічні несправності, однак це питання у дослідженні не аналізується.

На вибір стратегії заміни рухомого складу також впливають ціни на нові транспортні засоби. Як зазначалося раніше, напрацювання рухомого складу з початку експлуатації істотно впливає на продуктивність автомобіля та потребу в матеріальних і трудових ресурсах.

Стратегія заміни РС залежить від багатьох чинників. У разі придбання рухомого складу в лізинг ключовими факторами є умови укладення лізингового договору та завдання підприємства у сфері технічної експлуатації (наприклад, підвищення коефіцієнта технічної готовності, зниження середнього часу простою в ТО та ПР, мінімізація кількості сходів автобуса з лінії тощо).

Методика визначення оптимальної стратегії розподілу бюджету для групи філій підприємства наведена в роботі. За умови фіксованих значень витрат на експлуатацію автобуса, капітальний ремонт і купівлю нового автобуса визначається стратегія управління філіями підприємства, тобто розподіл річного бюджету між програмами заміни, капітального ремонту і подальшої експлуатації. Цільовою функцією є мінімізація експлуатаційних витрат філій або мінімізація середнього віку автобусів на підприємстві. До обмежень належать: річний бюджет, кількість автобусів, що потребують відновлення або капітального ремонту, кількість автобусів, відновлених двічі, їхній вік і відповідні витрати на експлуатацію та відновлення.

Проте основна мета методикки - не визначення оптимального строку служби автобуса, а оптимальний розподіл бюджету між філіями підприємства з метою забезпечення повного обсягу транспортної роботи та високої якості пасажирських перевезень.

Проведений огляд засвідчив, що проблемі оптимізації ресурсів приділяти значну увагу як вітчизняні, так і зарубіжні дослідники. Проте сучасні вимоги, які ставляться до автотранспортних підприємств, що здійснюють регулярні пасажирські перевезення у великих містах, по-новому впливають на діяльність

інженерно-технічної служби АТП, завданням якої є забезпечення заданого рівня ефективності функціонування автобусного парку. Крім того, експлуатація автобуса, що закуповується в оперативний лізинг, має низку специфічних особливостей, зокрема економічного характеру.

Дослідження проводилося відповідно до алгоритму, наведеного на рисунку 1.6.

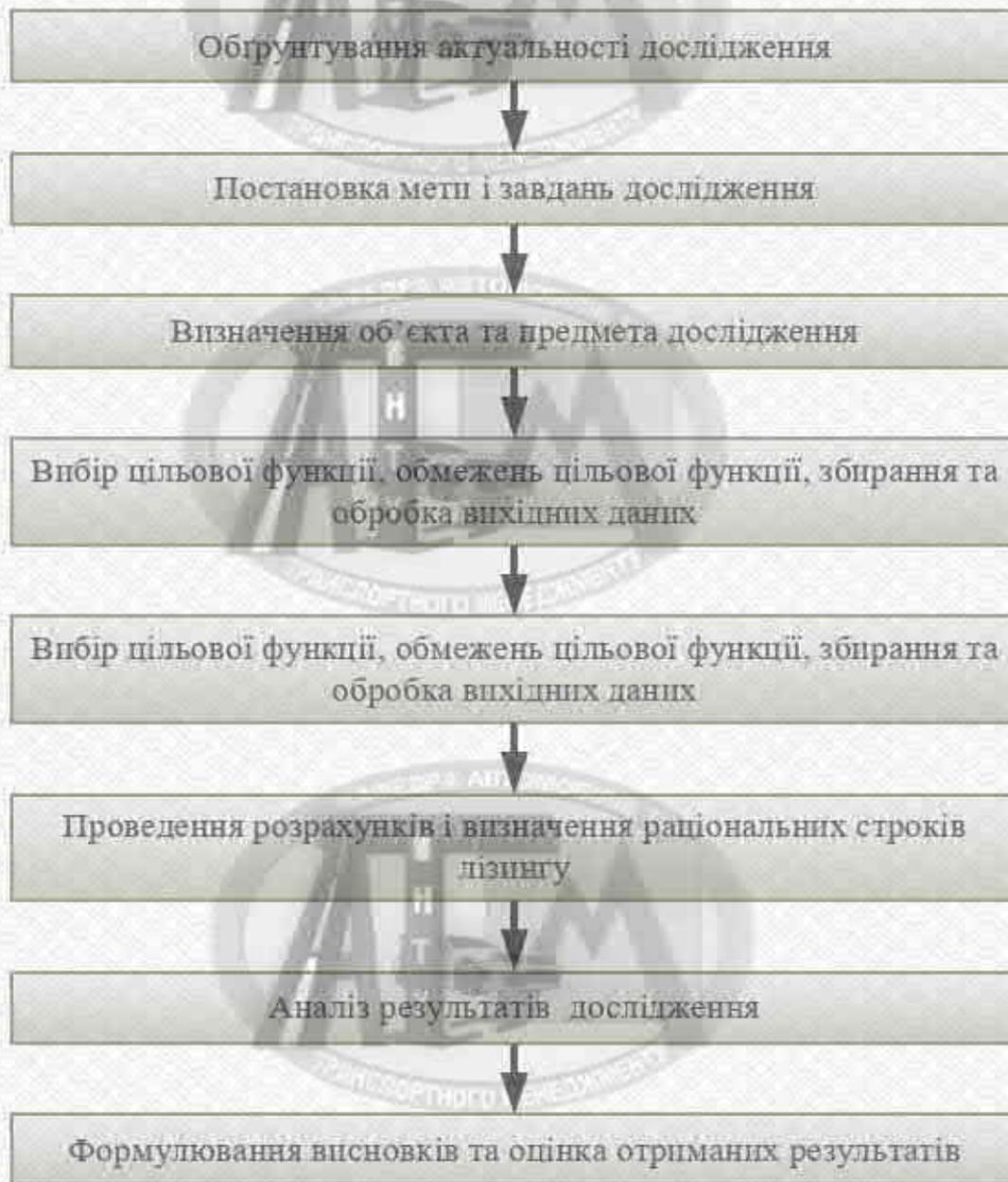


Рисунок 1.6 – Алгоритм проведення дослідження

1.6 Висновки до розділу 1

Автотранспортному підприємству необхідно забезпечити виконання пасажирських перевезень у повному обсязі шляхом ефективного управління віковою структурою парку. Експлуатація транспортного засобу розпочинається з моменту його придбання або отримання права на використання.

Лізинг має низку переваг. Оперативний лізинг є різновидом лізингових відносин, що надає лізингоодержувачу право експлуатації транспортного засобу протягом визначеного строку з подальшим поверненням автомобіля лізингодавцю. У процесі укладення лізингового договору сторони повинні заздалегідь погодити всі умови, зокрема строк експлуатації автобуса, ще до початку його використання.

Строк лізингу доцільно визначати, спираючись на методика, що дозволяє встановити період експлуатації, за якого фактичні показники ефективності парку автотранспортного підприємства на будь-якому етапі життєвого циклу автобуса не матимуть негативного впливу на якість надання послуг пасажирських перевезень, а економічний результат буде максимальним.

Ринкові умови формують широкий спектр можливостей у різних сферах бізнесу, зокрема у сфері пасажирських перевезень. Надання права користування рухомим складом через лізингові механізми є ефективним рішенням для значної частини транспортних підприємств країни. На сьогодні відсутня методика визначення раціонального строку експлуатації міських автобусів, що закуповуються в лізинг.

РОЗДІЛ 2. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО ПРИДБАВАЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ

2.1 Важливість вибору раціонального строку експлуатації автобусів для підприємства

Основні завдання автотранспортного підприємства, яке здійснює пасажирські перевезення, полягають у забезпеченні безперебійної роботи лінійних автобусів на маршрутах відповідно до графіка руху, дотриманні вимог безпеки та отриманні прибутку від кожної одиниці рухомого складу. Тобто, з одного боку необхідно організувати оптимальну технічну експлуатацію всього парку, а з іншого - забезпечити максимальну прибутковість кожного лінійного автобуса.

Оптимізація цих показників досягається завдяки комплексу заходів, що реалізуються на АТП, серед яких:

- раціональний розподіл автобусів за маршрутами відповідно до пасажиропотоку, складності маршруту, дорожніх та погодних умов;
- своєчасне та якісне планування робіт з технічного обслуговування і поточного ремонту;
- контроль якості виконання щоденного обслуговування, ТО та ремонтних робіт на власній виробничо-технічній базі або на сервісній станції підрядника;
- моніторинг якості пасажирських перевезень;
- аналіз попиту на маршрути, тарифоутворення тощо;
- підвищення кваліфікації персоналу — як інженерно-технічних працівників, так і водіїв та ремонтного персоналу;
- укладення договорів на постачання палива, запасних частин, мастильних матеріалів за оптимальним співвідношенням «ціна/якість»;
- ефективна взаємодія з підрядними організаціями, які виконують роботи, не

забезпечувані підприємством самостійно.

Перелічені заходи належать до організаційно-управлінського блоку. Друга значуща група заходів пов'язана з управлінням технічною експлуатацією транспортних засобів. У даній роботі основна увага приділена саме цьому напрямку, зокрема питанням життєвого циклу та оновлення великих технічних систем.

Важливо враховувати якість наданих послуг. Підприємство повинно виконувати пасажирські перевезення відповідно до паспорта маршруту, дотримуючись графіка руху з високими показниками безпеки та комфорту. У великих містах порушення інтервалів руху можуть бути спричинені дорожніми заторами, дорожніми роботами, ДТП чи погодними умовами. Більшість таких причин є випадковими.

Однак найвагоміший фактор - технічний стан рухомого складу. Нездатність забезпечити випуск необхідної кількості автобусів на лінію, часті сходи з маршруту, простой у ремонтних зонах або регулярні ДТП за участю автобусів призведуть до порушень графіка, зниження якості та безпеки перевезень, а також до втрати пасажирів або анулювання ліцензії на маршрут.

Тому при визначенні раціонального строку експлуатації (лізингу) автобуса необхідно враховувати зміну техніко-експлуатаційних показників парку, зокрема показників ефективності роботи автобусного парку.

Експлуатація автобуса починається з моменту його придбання або укладення договору лізингу, у разі якщо підприємство обирає лізингову модель. Умови лізингування передбачають визначення строку експлуатації заздалегідь - ще на етапі укладення договору.

Для визначення раціонального строку лізингу необхідно встановити період експлуатації, за якого відповідні показники ефективності парку не матимуть негативного впливу на роботу АТП, а прибутковість кожного автобуса буде максимальною.

Таким чином формуються цільова функція та обмеження цільової функції дослідження, що залежать від строку експлуатації автобусів, який одночасно

відповідає строку лізингу.

Обмеженням цільової функції виступають фактичні показники ефективності парку (R_i^{Φ}), числові значення яких повинні знаходитися в межах допустимих (планових або нормативних значень (R_i^{Π})).

Як цільову функцію прийнято питомий прибуток від виконання пасажирських перевезень автобусом АТП ($C_{\text{п.п.}}$), який має бути максимальним.

Обмеження цільової функції: $R_i^{\Phi}(X) \geq R_i^{\Pi}$.

Цільова функція: $(C_{\text{п.п.}}) \Rightarrow \max$.

У даній роботі розглядається оперативний лізинг, тобто лізингоодержувач не сплачує повну вартість транспортного засобу. Після закінчення строку лізингу автобус залишається власністю лізингодавця.

2.2. Формування строку лізингу автобуса з урахуванням показників ефективності рухомого складу

2.2.1. Числові показники ефективності рухомого складу підприємства

У процесі експлуатації відбувається поступове зниження надійності автобуса, що, у свою чергу, призводить до погіршення його техніко-експлуатаційних показників, збільшення витрат матеріальних та трудових ресурсів, спрямованих на підтримання рухомого складу у технічно справному стані з необхідними показниками якості для забезпечення пасажирських перевезень.

Строк лізингу визначає строк експлуатації автобуса та формує вікову структуру парку на підприємстві. Вікова структура безпосередньо впливає на показники ефективності функціонування всього парку АТП. Відповідно, змінюючи строк лізингу транспортного засобу, змінюються й узагальнені показники ефективності парку підприємства.

До основних груп числових показників ефективності парку АТП, на які можна цілеспрямовано впливати за допомогою управління віковою структурою рухомого складу та зміни яких доцільно відстежувати, належать:

I. Показники виробничо-технічної бази (ВТБ):

1. Кількість технологічно необхідних постів поточного ремонту (ПР).
2. Кількість технологічно необхідних ремонтних робітників.

II. Техніко-експлуатаційні показники АТП:

1. Випуск автобусів на лінію (коефіцієнт випуску).
2. Готовність парку (коефіцієнт технічної готовності).

III. Техніко-експлуатаційні показники рухомого складу АТП:

1. Кількість дорожньо-транспортних пригод.
2. Кількість сходів автобуса з лінії.
3. Загальний час простою рухомого складу у поточному ремонті.

IV. Організаційно-управлінські показники АТП:

1. Кількість автомобілів, що беруть участь у перевізному процесі, або пробіг одиниці рухомого складу.
2. Час простою автомобілів через відсутність запасних частин.
3. Простої автомобілів через відсутність водіїв.
4. Показник якості технічного обслуговування (кількість раптових відмов на 1000 км після ТО) або показник якості експлуатації автомобіля (відмови з вини водія).

Зміни показників ефективності парку автобусів необхідно враховувати як для всього парку АТП, так і для окремого маршруту (за умови, що автобуси планується експлуатувати на конкретному маршруті), з урахуванням вікової структури рухомого складу підприємства (або маршруту). Також доцільно розглядати зміни показників для групи автобусів, що придбаваються в рамках лізингових програм.

2.2.2 Ранжування показників ефективності рухомого складу підприємства

На вибір раціонального строку експлуатації впливають показники ефективності парку автотранспортного підприємства. Визначення значущості врахування цих показників здійснювалося за результатами експертного оцінювання [18].

Експертам було запропоновано провести ранжування ступеня залежності показників ефективності парку АТП від строку експлуатації (строку лізингу) автобуса. Ранжування здійснювалося для такого переліку показників:

1. Випуск автобусів на лінію (коефіцієнт випуску);
2. Готовність парку (коефіцієнт технічної готовності);
3. Кількість сходів автобуса з лінії;
4. Кількість дорожньо-транспортних пригод;
5. Кількість технологічно необхідних постів технічного обслуговування і поточного ремонту;
6. Кількість технологічно необхідних ремонтних робітників;
7. Загальний час простою у поточному ремонті;
8. Кількість транспортних засобів, задіяних у перевізному процесі, або пробіг одиниці рухомого складу;
9. Час простою автобусів через відсутність запасних частин;
10. Простої автобусів через відсутність водіїв;
11. Показник якості технічного обслуговування (раптові відмови на 1000 км після ТО) або показник якості експлуатації транспортного засобу (відмови з вини водія).

До складу експертної групи входили: професорсько-викладацький склад кафедри автомобілів та транспортного менеджменту ВНТУ, інженерно-технічні спеціалісти комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».

Експертам було також запропоновано за потреби доповнити перелік додатковими факторами (показниками), однак таких пропозицій не надійшло.

Результати експертного оцінювання значущості показників ефективності парку КП «Вінницька транспортна компанія» наведено у Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Результати експертної оцінки значущості факторів

№ п.п.	Показники ефективності парку автобусів АТП	Значущість фактора	Питома вага фактора
1	Готовність парку (коефіцієнт технічної готовності)	1	0,167
2	Випуск автобусів на лінію (коефіцієнт випуску)	2	0,152
3	Кількість сходів автобуса з лінії	3	0,136
4	Кількість автомобілів, що беруть участь у перевізному процесі, або пробіг одиниці рухомого складу	4	0,121
5	Загальний час простою в ТО і ПР	5	0,106
6	Кількість необхідних постів ТО і ПР	6	0,091
7	Кількість технологічно необхідних ремонтних робітників	7	0,076
8	Час простою автомобілів через відсутність запасних частин	7	0,076
9	Простої автомобілів через відсутність водіїв	8	0,061
10	Показник якості ТО (раптові відмови на 1000 км після ТО) або показник якості експлуатації автомобіля (відмови з вини водія)	9	0,045
11	Кількість ДТП	10	0,030

Розподіл питокої ваги показників за оцінками експертів подано на рисунку 2.1, де номери відповідають порядковим номерам факторів у Таблиці 2.1.

Попри те, що значущість показника «кількість ДТП» експерти оцінили як найнижчу, цьому аспекту необхідно приділяти особливу увагу під час визначення строку експлуатації автобуса (строку лізингу). Із «старінням» транспортного засобу зростає імовірність його експлуатації з технічними несправностями, які становлять загрозу безпеці руху та екологічному стану. Статистичні дані підтверджують це твердження: так, у ФРН кількість ДТП, зумовлених незадовільним технічним станом, для автомобілів віком 6–8 років

була у 4 рази більшою, а для автомобілів віком 12–14 років - у 10 разів більшою порівняно з автомобілями віком 1–2 роки

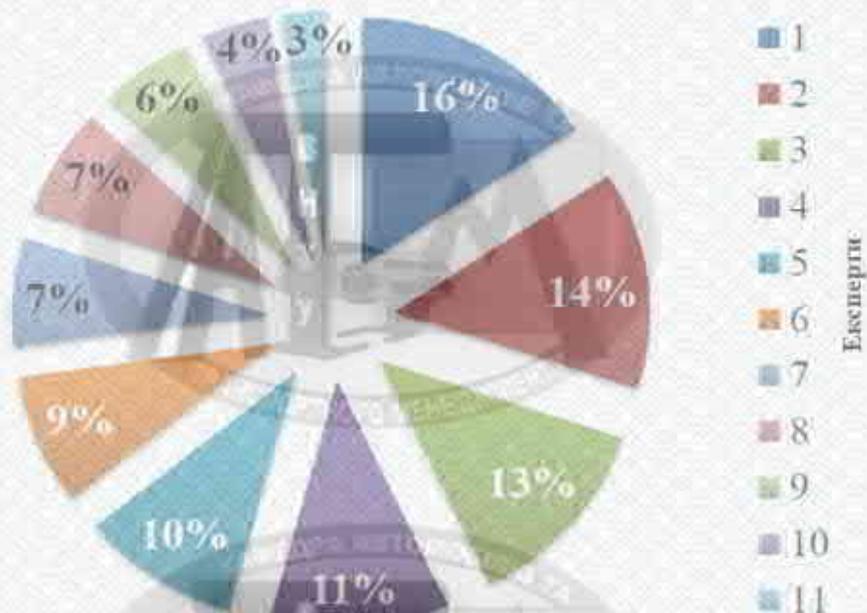


Рисунок 2.1 – Розподіл питомої ваги техніко-експлуатаційних показників роботи КП «Вінницька транспортна компанія» за оцінками експертів, %

Особливої уваги потребують питання безпеки під час експлуатації автобусів малого та особливо малого класів, оскільки саме вони формують основну частку ДТП за участю рейсових автобусів.

2.2.3 Коефіцієнти, що відображають значення показників ефективності рухомого складу підприємства

Більшість автотранспортних підприємств установлюють планові (нормативні) показники роботи, виконання яких гарантує необхідний рівень якості та безпеки перевезення пасажирів. Для забезпечення того, щоб фактичні значення показників діяльності підприємства в будь-який момент часу відповідали встановленим вимогам, необхідно порівнювати їх з плановими (нормативними), затвердженими підприємством або вищими органами управління.

Коефіцієнт R_f характеризує відношення фактичного значення показника ефективності парку АТП у певний момент часу до його планового (нормативного) значення.

Фактичні значення показників розраховуються на прогнозований момент експлуатації з урахуванням вікової структури парку АТП, на яку впливає строк лізингу автобусів, що вводяться до експлуатації.

Прогнозований момент експлуатації, для якого здійснюється розрахунок коефіцієнта R_f , має відповідати періоду роботи АТП з найбільш «старою» віковою структурою парку, тобто з максимальним середнім віком автобуса.

Розрахунок вікової структури парку в прогнозований момент експлуатації проводиться згідно з методикою визначення показників вікової структури за умов дискретного списання [21]. Розрахунок прогнозованих фактичних значень коефіцієнта технічної готовності, кількості автобусів, задіяних у перевізному процесі, пробігу одиниці рухомого складу, сумарного часу простою у технічному обслуговуванні та поточному ремонті, кількості технологічно необхідних постів поточного ремонту та ремонтних робітників здійснюється аналітичними методами згідно з «Положенням» та «Методикою» із використанням стандартних або індивідуальних нормативних показників, отриманих шляхом оброблення статистичних даних діяльності конкретного АТП.

У разі застосування індивідуальних нормативних показників розрахунок дозволяє враховувати не лише ресурсне коригування (коефіцієнти K_1, K_2, K_3, K_4, K_5), але й оперативне, оскільки в статистичних нормативних даних конкретного підприємства вже відображено особливості експлуатації рухомого складу та умов роботи.

Коефіцієнти, що враховують показники ефективності парку, формули для визначення R_f (2.1–2.12), а також їх допустимі значення наведено в Таблиці 2.2.



Таблиця 2.2 – Коефіцієнти R , що відображають значення показників ефективності парку міських автобусів

№ п.п.	Коефіцієнт R , та відповідний показник ефективності парку	Розрахункова формула коефіцієнта R	Допустиме значення	Позначення
1	2	3	4	5
1	R_1 Коефіцієнт технічної готовності	$\frac{\alpha_T^P(x)}{\alpha_T^П} \quad (2.1)$	≥ 1	α_T^P – розрахункове значення фактичного коефіцієнта технічної готовності, $\alpha_T^П$ – планове значення коефіцієнта
2	R_2 Коефіцієнт випуску автобусів на лінію	$\frac{\alpha_B^P(x)}{\alpha_T^П} \quad (2.2)$	≥ 1	α_B^P – розрахункове значення фактичного коефіцієнта випуску, $\alpha_T^П$ – планове значення коефіцієнта
3	R_3 Кількість сходів автобуса з лінії	$\frac{R_{CX}^P(x)}{R_{CX}^П} \quad (2.3)$	≤ 1	R_{CX}^P – фактична кількість сходів, $R_{CX}^П$ – максимально допустима кількість
4	R_4 Кількість автомобілів, що беруть участь у перевезеннях	$\frac{A_i^P(x)}{A_i^П} \quad (2.4)$	≥ 1	A_i^P – фактична чисельність ПС, $A_i^П$ – планова чисельність ПС
5	R_5 Загальний час простою в ТО і ПР	$\frac{D_{ТО+ПР}^P(x)}{D_{ТО+ПР}^П} \quad (2.5)$	≤ 1	$D_{ТО+ПР}^P$ – фактичний простій, $D_{ТО+ПР}^П$ – максимально допустимий простій
6	R_6 Кількість необхідних постів ТО і ПР	$\frac{X_i^P(x)}{X_i^П} \quad (2.6)$	≤ 1	X_i^P – розрахункова потреба, $X_i^П$ – наявна кількість постів
7	R_7 Кількість технологічно необхідних ремонтних робітників	$\frac{P_i^P(x)}{P_i^П} \quad (2.7)$	≤ 1	P_i^P – необхідна чисельність, $P_i^П$ – наявна чисельність
8	R_8 Час простою через відсутність запасних частин	$\frac{D_{ЗЧ}^P(x)}{D_{ЗЧ}^П} \quad (2.8)$	≤ 1	$D_{ЗЧ}^P$ – фактичний простій через ЗЧ, $D_{ЗЧ}^П$ – максимально допустимий

Продовження таблиці 2.2

1	2	3	4	5
9	R_9 Простої через відсутність водіїв	$\frac{D_{вод}^P(x)}{D_{вод}^П} (2.9)$	≤ 1	$D_{вод}^P$ – простій через водіїв; $D_{вод}^П$ – максимально допустимий простій
10	R_{10} Показник якості ТО або експлуатації	$\frac{P_{ТО}^P(x)}{P_{ТО}^П} (2.10)$	≤ 1	$P_{ТО}^P$ – кількість відмов після ТО або з вини водія; $P_{ТО}^П$ – допустимий показник
11	R_{11} Кількість ДТП	$A_{ДТП}^P(x) (2.11)$	$= 0$	$A_{ДТП}^P$ – кількість ДТП, пов'язаних з технічною несправністю

Особливої уваги потребує показник, пов'язаний із кількістю дорожньо-транспортних пригод. Не допускається виникнення ДТП з технічних причин. Крім того, у разі виявлення зростання залежності кількості ДТП від віку автобуса після досягнення ним певної напращовання, експлуатацію такого автобуса не рекомендується продовжувати за межами відповідного строку.

Підтримання коефіцієнтів R_i у допустимих межах шляхом управління строками експлуатації рухомого складу дозволяє автотранспортному підприємству забезпечувати транспортну послугу в повному обсязі та з належними техніко-експлуатаційними показниками. Фактичні значення показників безпосередньо залежать від вікової структури рухомого складу парку, а отже - і від строку лізингу транспортних засобів.

Розрахунок коефіцієнтів R_i рекомендується здійснювати у пріоритетній послідовності, визначеній у Таблиці 2.2, або в іншій черговості, встановленій керівництвом підприємства, залежно від важливості підтримання окремих показників на планових чи нормативних рівнях.

Розрахунок відповідності фактичних значень показників плановим (1.1–1.12) дає змогу сформулювати рекомендації щодо вікової структури парку та визначити допустимий інтервал строку експлуатації автобусів, придбаних у лізинг, за якого коефіцієнти R_i залишатимуться в межах допустимих значень.

2.3 Розрахунок раціонального строку лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса

2.3.1 Структура розподілу планового доходу

Для визначення такого строку лізингу, за якого досягаються оптимальні показники прибутковості від виконання пасажирських перевезень лінійним автобусом на маршруті, необхідним є аналіз структури розподілу грошових коштів у розрахунку на один лінійний автобус автотранспортного підприємства.

Сучасні автотранспортні підприємства, як правило, установлюють планові показники виручки за зміну для водіїв та для всього АТП.

Доходи, отримані від виконання перевезень лінійними автобусами, розподіляються між низкою статей витрат, а також формують прибуток підприємства.

Нижче наведено перелік основних показників розподілу планового доходу з відповідними поясненнями та окремими рекомендаціями щодо їх урахування:

1) Лізингові платежі - регулярні платежі за право експлуатації транспортного засобу на підприємстві.

2) Паливо - одна з найбільш вагомих статей витрат на експлуатацію рухомого складу, що може становити до третини загальних витрат АТП. Питомий витрата палива для однієї моделі автобуса вважається сталою. Для автобусів віком понад 5 років або з напрацюванням понад 100 тис. км допускається збільшення норми витрати палива до 5 %, а для автобусів віком понад 8 років або з напрацюванням понад 150 тис. км - до 10 %. Необхідно враховувати, що витрата палива залежить також від параметрів маршруту: середньої експлуатаційної швидкості, середньої довжини перегону, фактичного завантаження салону та середньодобового пробігу.

3) Запасні частини - витрати на придбання запасних частин, необхідних для проведення технічного обслуговування та ремонту, а також для підтримання рухомого складу у технічно справному стані.

4) Заробітна плата персоналу - витрати на оплату праці всіх працівників підприємства (керівного, інженерного, технічного, економічного персоналу тощо).

5) Орендні платежі - витрати на утримання та експлуатацію приміщень, споруд, обладнання, стоянкових місць тощо.

6) Втрати від сходів автобуса з лінії - скорочення планової добової виручки через неможливість продовження роботи на маршруті унаслідок технічної несправності. Зменшення добового плану пропорційне часу, витраченому на усунення несправності.

7) Втрати від невїзду на лінію - повна втрата добового плану виручки за той день, коли автобус не може вийти на маршрут.

8) Послуги сторонніх організацій - витрати на ремонтні та інші роботи, що не можуть або економічно недоцільні для виконання власними силами АТП (ремонт агрегатів, обслуговування тощо).

9) Втрати через невиконання плану - витрати, що виникають унаслідок непередбачуваних подій, які не залежать від технічного стану автобуса та не пов'язані з його віком. До них належать: сход з лінії через погіршення стану здоров'я водія, несприятливі погодні або дорожні умови, ДТП, прокол шини тощо.

10) Інші витрати - витрати, які не змінюються зі збільшенням напрацювання автобуса. До них можуть належати: миття транспортного засобу; витрати на проходження обов'язкових перевірок систем безпеки для отримання діагностичної картки (раз на 6 місяців для автобусів, що здійснюють регулярні пасажирські перевезення); покращення умов праці персоналу; закупівля обладнання тощо.

11) Прибуток - частина грошових коштів, що залишається в розпорядженні підприємства після покриття всіх витрат.

Структура розподілу доходу може бути доповнена або скоригована залежно від специфіки діяльності конкретного підприємства, однак вона повинна охоплювати всі статті доходів від реалізації перевезень та всі витрати АТП.

2.3.2 Питомі економічні показники роботи міського автобуса

Протягом усього строку використання автобуса, придбаного в оперативний лізинг, його експлуатація повинна залишатися прибутковою. Для визначення такого строку лізингу, за якого забезпечуються оптимальні економічні показники прибутковості від виконання перевезень, необхідно сформулювати рівняння, що описує величину прибутку.

Питома прибуток від виконання перевезень автобусом (C) у будь-який момент експлуатації залежить від низки питомих економічних показників:

$$C = f(D_{пл}; C_{пал}; C_{лиз}; C_{зн}; C_{план}; C_{оренда}; C_{стор}; C_{невик}; C_{сх}; C_{зч}; C_{інш.}) \quad (2.12)$$

де: $D_{пл}$ – плановий дохід, грн;

$C_{пал}$ – витрати на паливо, грн;

$C_{лиз}$ – лізингові платежі, грн;

$C_{зн}$ – заробітна плата персоналу, грн;

$C_{план}$ – витрати, пов'язані з невиконанням плану перевезення, грн;

$C_{оренда}$ – орендні платежі, грн;

$C_{стор}$ – витрати на оплату послуг сторонніх організацій, грн;

$C_{невик}$ – витрати, пов'язані з щоденними простоями автобуса з технічних причин, грн;

$C_{сх}$ – витрати, пов'язані зі сходом автобуса з лінії з технічної причини, грн;

$C_{зч}$ – витрати на запасні частини та матеріали, грн;

$C_{інш.}$ – інші витрати, грн.

Загальний вигляд формули прибутку від виконання перевезень автобусом:

$$C = D - (C_{пал} + C_{зн}) - \sum C_{лиз} \quad (2.13)$$

де: D – дохід з одиниці рухомого складу за одиницю часу/напрцювання (тис. грн);

$C_{\text{пос}}$ – постійні витрати (не залежать від строку експлуатації), тис. грн;

$C_{\text{пер}}$ – змінні витрати (залежать від строку експлуатації), тис. грн;

$\sum C_{\text{ліз}}$ – сумарні лізингові платежі за весь строк експлуатації транспортного засобу.

Розгорнута формула питомого прибутку від виконання перевезень автобусом:

$$C = D_{\text{план}} - (C_{\text{пос}} + C_{\text{ЗП}} + C_{\text{нез. план}} + C_{\text{оренда}} + C_{\text{стор. орг.}} + C_{\text{немає}} + C_{\text{сход}}) - \sum C_{\text{ліз}} \quad (2.14)$$

На основі зібраних та розрахованих даних щодо питомих економічних показників за інтервалами напрацювання можна побудувати графік їхньої динаміки протягом різних інтервалів експлуатації автобуса (рис. 2.2).

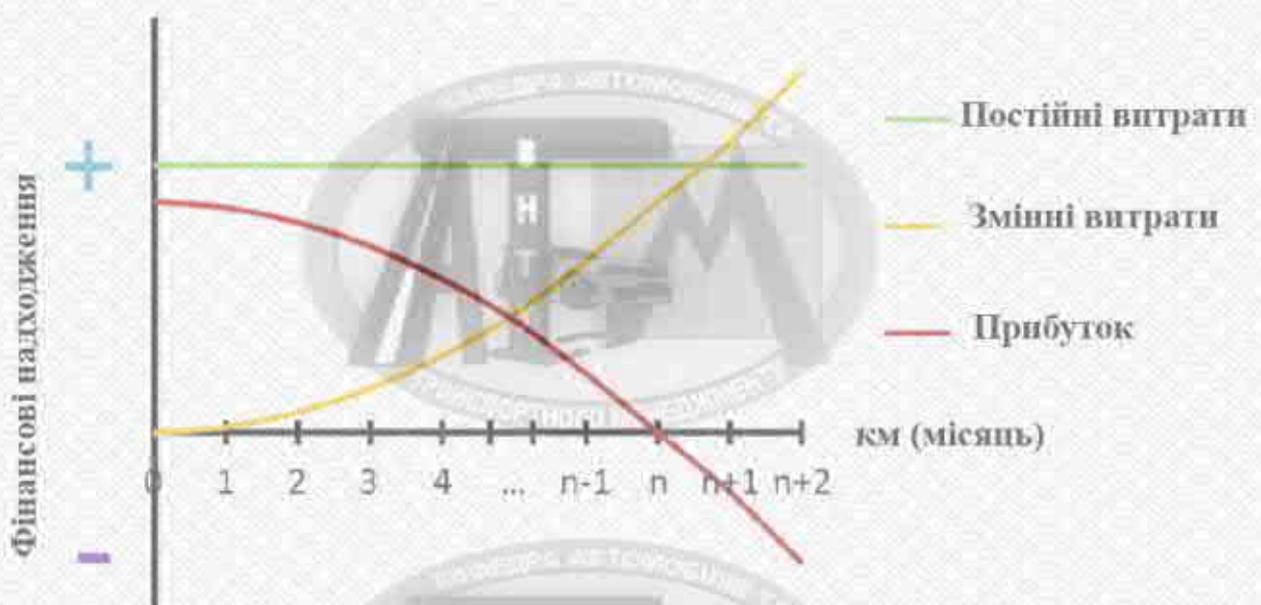


Рисунок 2.2 – Графік динаміки питомих економічних показників роботи автобуса залежно від строку експлуатації

Якщо статистичних даних недостатньо, або строк укладеного договору лізингу не дозволяє визначити інтервал, що містить критичну точку (момент, коли прибуток знижується до нуля), необхідно застосувати метод математичного моделювання для прогнозування динаміки питомого прибутку до настання критичної точки.

На графіку динаміки питомих економічних показників позначаються:

- значення незмінних питомих витрат (горизонтальна лінія),
- значення змінних питомих витрат (зростаюча характеристика),
- значення прибутку (низхідна характеристика).

Сумарні лізингові платежі належать до постійних витрат.

Отриманий графік дає змогу оцінити питомі економічні витрати та прибуток за весь строк експлуатації одного автобуса парку. Це дозволяє визначити не лише раціональний строк використання рухомого складу за зміною питомих економічних показників, але й проаналізувати характер зміни витрат та прибутку для одного автобуса.

2.3.3 Способи визначення терміну лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса

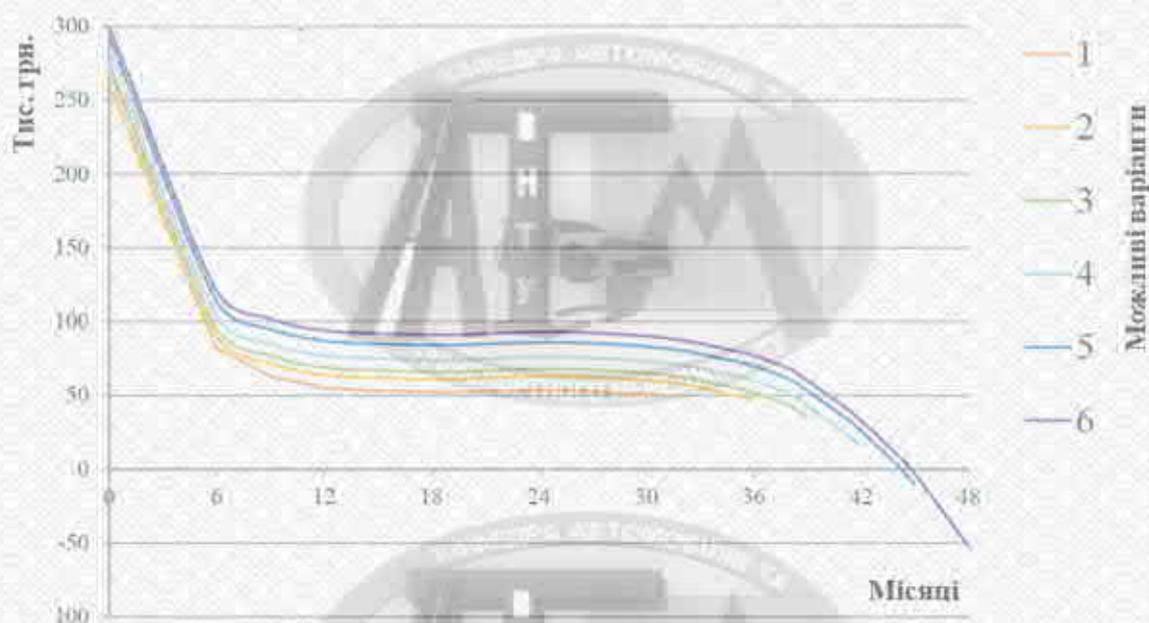
Перед укладенням договору на придбання автобуса або партії автобусів в оперативний лізинг підприємству необхідно володіти інформацією щодо умов, які встановлює лізингодавець для різних строків лізингу. У подальших розрахунках приймається, що єдиною відмінністю умов придбання одного й того самого автобуса на різні строки лізингу є величина середньомісячного лізингового платежу, тобто будь-які додаткові умови відсутні.

На початковому етапі слід з'ясувати у лізингодавця можливість та вартісні умови придбання автобуса в оперативний лізинг на різні строки. Після цього необхідно побудувати графіки динаміки питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом для кожного з можливих строків лізингових зобов'язань.

Оскільки зміна умов стосується виключно показника «Лізингові платежі» у структурі розподілу планового доходу, графіки питомої прибутковості від перевезення автобусом відрізнятимуться лише на величину, пов'язану з різницею у лізингових платежах за варіантами з різними планованими строками використання (лізингу).

У випадку придбання автобуса на коротший строк експлуатації сукупні експлуатаційні витрати будуть вищими, що зумовить зменшення щомісячної прибутковості.

На рисунку 2.3 показано можливий характер зміни динаміки питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом залежно від строку лізингу для шести розрахункових варіантів – від найкоротшого до найдовшого строку. Особливу увагу слід звернути на те, що загальний вигляд функції залежності прибутку від напрацювання залишається однаковим, а відмінності визначаються регулярним лізинговим платежем. Відповідний строк експлуатації, до завершення якого здійснюються платежі, фактично є моментом припинення договору оперативного лізингу та, відповідно, завершення роботи автобуса в парку.



Рисунки 2.3 – Можливий вигляд графіка динаміки питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом залежно від строку лізингу

Підприємство повинно розглядати лише ті варіанти, для яких динаміка питомої прибутковості не перетинає нульову вісь, тобто не допускає появи збиткової експлуатації автобуса. Негативний результат можливий у випадку, коли лізингові платежі за оперативним лізингом перевищують питомий прибуток за місяць роботи автобуса. Такий момент відповідає досягненню критичної точки експлуатації.

Перед визначенням раціонального строку використання автобуса за питомими економічними показниками підприємству слід обрати один зі способів заміни рухомого складу.

Основні способи визначення економічно доцільного строку оперативного лізингу автобуса за питомими економічними показниками роботи полягають у такому:

1. за питомою накопиченою прибутковістю від виконання перевезення автобусом за весь строк експлуатації;
2. за питомою прибутковістю від виконання перевезення автобусом за один місяць експлуатації.

Розглянемо зазначені підходи докладніше.

1) Накопичена прибутковість за весь строк експлуатації автобуса.

Цей підхід доцільно застосовувати у тих випадках, коли автотранспортному підприємству необхідно укласти договір лізингу з максимальною економічною вигодою, тобто визначити строк служби, за якого автобус забезпечить найбільшу сумарну прибутковість при максимально ефективному використанні свого ресурсу.

Для оцінювання накопиченої прибутковості слід визначити суму прибутків за кожний місячний інтервал роботи автобуса у межах усього періоду експлуатації для кожного можливого строку лізингу.

2) Питома прибутковість за місяць експлуатації автобуса

Цей спосіб доцільний у випадках, коли між автотранспортним підприємством та лізингодавцем існують сталі партнерські взаємовідносини або

коли обидві сторони належать до однієї групи компаній.

Для визначення питомої прибутковості за місяць експлуатації необхідно знайти середнє значення шляхом ділення накопиченої прибутковості за весь строк експлуатації на кількість місяців (строк лізингу).

2.4 Висновки до розділу 2

Визначення оптимального строку служби транспортного засобу на автотранспортному підприємстві має високу актуальність, що зумовлено сучасними ринковими умовами та вимогами до якості пасажирських перевезень, встановленими регулюючими та контролюючими органами.

Виділено основні групи числових показників роботи автотранспортного підприємства та пасажирсько-транспортного блоку, на значення яких можна впливати шляхом управління віковою структурою рухомого складу. Проведено ранжування показників ефективності автобусного парку за ступенем їх залежності від вікової структури. Наведено теоретичні формули для розрахунку коефіцієнтів, що відображають відповідні показники. Сформовано перелік обмежень за показниками ефективності функціонування парку підприємства.

Розглянуто вплив строку експлуатації автобуса на показники безпеки перевезень. Результати низки досліджень свідчать, що зі збільшенням віку автобуса зростає кількість дорожньо-транспортних пригод, що є наслідком погіршення технічного стану транспортного засобу.

Подано типову структуру розподілу питомого планового доходу від виконання пасажирських перевезень автобусом на підприємстві. Наведено формулу визначення питомої прибутковості, яка враховує плановий дохід, постійні та змінні витрати, а також платежі за лізинговим договором.

Розрахунок максимальної питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом може здійснюватися двома способами:

- за максимальною накопиченою прибутковістю за весь строк експлуатації транспортного засобу;

– за максимальною питомою прибутковістю за один місяць експлуатації.

Вибір відповідного способу залежить від організаційної структури підприємства, зовнішніх умов діяльності та умов, що пропонуються лізингодавцем.



РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО КУПУЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ

3.1 Сфера застосування, структура та алгоритм методики

Запропонована методика призначена для автотранспортних підприємств, діяльність яких здійснюється за таких умов:

1. Лінійні автобуси парку виконують пасажирські перевезення на закріплених маршрутах, маючи добовий план доходу, фіксовану вартість проїзду одного пасажирів та затвердженій розклад руху, якого зобов'язані дотримуватися водії. Добовий план може коригуватися індивідуально у випадках сходу автобуса з лінії або його невїзду. Плановий дохід може бути недовиконаний через суб'єктивні фактори.

2. Підприємство може мати власну пасажирсько-транспортну базу (ВТБ) і виконувати на ній усі або більшу частину ремонтних робіт. Ті види робіт, які неможливо виконати власними силами або з інших причин недоцільно здійснювати на ВТБ, можуть передаватися стороннім організаціям.

3. Рухомий склад підприємство отримує в оперативній лізинг. За умовами договору після завершення строку лізингу автобус повертається у власність лізингодавця. Строк лізингу (у місяцях) визначається під час укладання договору між АТП і лізингодавцем до початку експлуатації автобуса на підприємстві.

4. Заробітна плата персоналу є фіксованою (у вигляді посадових окладів) для всіх категорій працівників АТП.

5. Протягом усього строку експлуатації автобуса на підприємстві не допускаються дорожньо-транспортні пригоди, спричинені технічним станом транспортного засобу. ВТБ забезпечує підтримання автобусів у технічно справному стані та належному рівні безпеки їх експлуатації.

Методика розрахунку раціонального строку лізингу міського автобуса на АТП включає такі основні етапи:

1. Збір вихідних даних.
2. Розрахунок обмежень строку лізингу транспортного засобу на основі планових значень показників ефективності автобусного парку АТП:
 - 2.1 Вибір коефіцієнтів R_i ;
 - 2.2 Розрахунок вікової структури парку на прогнозований період;
 - 2.3 Розрахунок фактичних значень показників ефективності автобусного парку;
 - 2.4 Порівняння розрахованих фактичних показників із плановими (нормативними) та прийняття рішення щодо обмеження строку експлуатації (лізингу).
3. Розрахунок максимальної прибутковості з одиниці рухомого складу:
 - 3.1 Визначення структури розподілу планового доходу;
 - 3.2 Обчислення удельних значень економічних показників постійних і змінних витрат;
 - 3.3 Побудова загального вигляду графіка динаміки економічних показників автобуса з визначенням критичної точки (за наявності);
 - 3.4 Розрахунок прибутку від автобуса для різних строків експлуатації:
 - за накопиченою прибутковістю;
 - за питомою прибутковістю за місяць експлуатації.
4. Заповнення підсумкової таблиці розрахунку прибутковості, обмежень та визначення раціонального строку лізингу.
5. Проведення розрахунку раціонального строку лізингу на ЕОМ із подальшою перевіркою відповідності результатів, отриманих вручну та за допомогою програмного забезпечення.
6. Аналіз отриманих результатів і прийняття рішення щодо закупівлі рухомого складу в лізинг, а також визначення організаційно-управлінських заходів для підвищення ефективності роботи служб АТП, за потреби.

Для визначення раціонального строку лізингу рухомого складу, що працюватиме на міських маршрутах, розрахунок може проводитися за одним із двох алгоритмів із послідовним обмеженням за коефіцієнтами, що відображає

показники ефективності автобусного парку АТП (рис. 3.1);

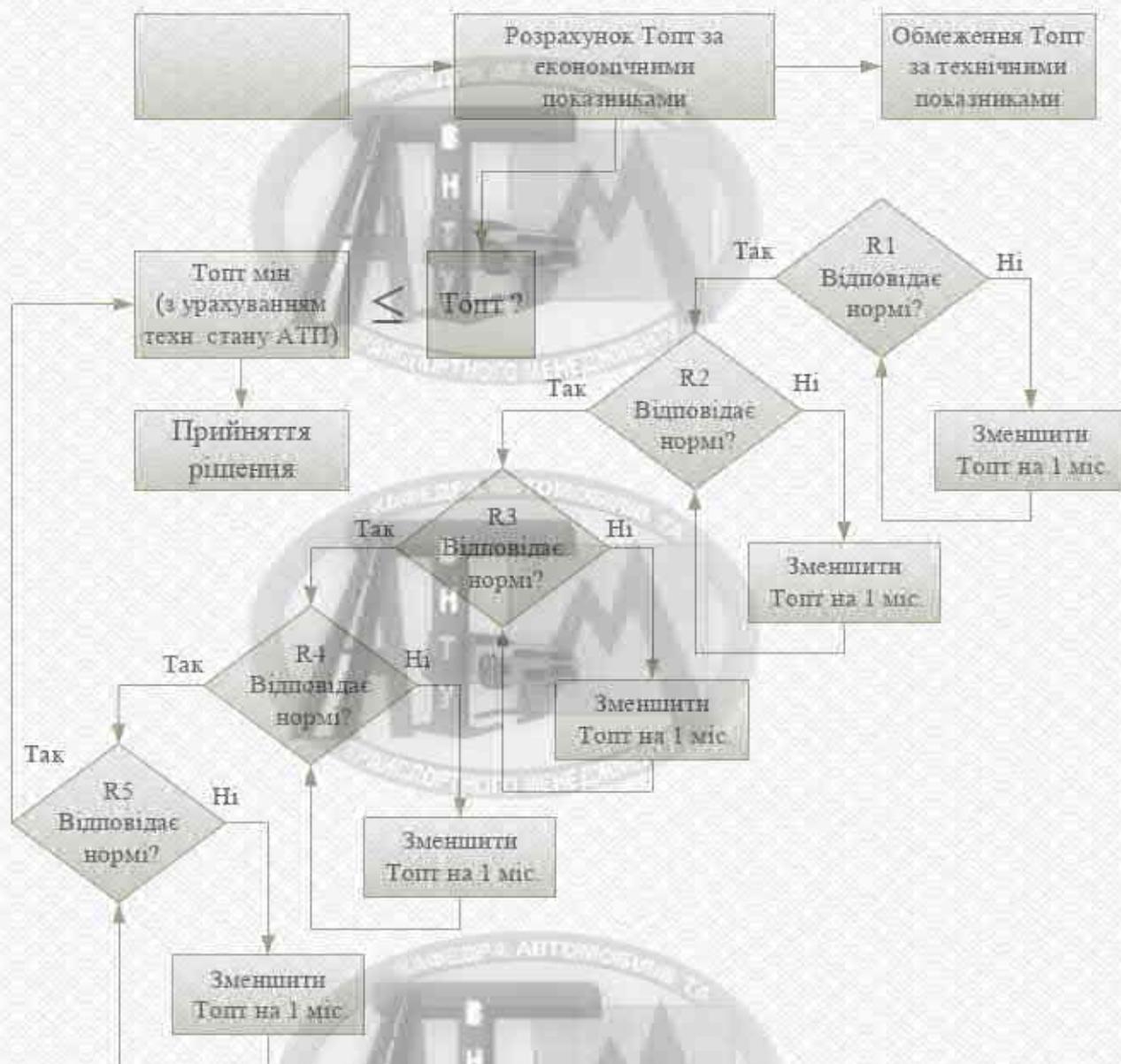


Рисунок 3.1 – Визначення раціонального строку лізингу за рахунок послідовного обмеження за коефіцієнтами R_i

У схемі (рис. 3.1) умовно зазначено п'ять коефіцієнтів (R_1, R_2 , тощо), за якими проводиться обмеження, проте їх кількість може коригуватися.

У схемах використовуються такі позначення:

$-T_{\text{опт}}$ – оптимальний строк експлуатації автобуса на АТП за економічними показниками;

– $T_{\text{опт}}^{\text{мин}}$ – оптимальний строк експлуатації з позиції інженерно-технічної служби автотранспортного підприємства.

Реалізація методики за кожним алгоритмом дає змогу визначити такий строк лізингу, за якого перевізний процес на всіх маршрутах підприємства буде виконано повністю, а прибутковість автобуса досягне максимального значення.

Виконуючи розрахунок за поданими алгоритмами, можна отримати однаковий результат. Алгоритм паралельного обмеження дозволяє керівництву АТП не лише отримати кінцевий строк лізингу, а й у разі встановлення обмежень за окремими коефіцієнтами R_i виявити ті саме показники ефективності, які вплинули на зменшення розрахункового строку. Це дає можливість визначити «вразливі» місця у роботі ПТБ та інших служб підприємства й у подальшому розробити заходи з підвищення ефективності їх діяльності.

Якщо прогнозовані значення показників ефективності та коефіцієнтів R_i відповідають плановим значенням, установленим АТП, раціональний строк лізингу дорівнює строку, що забезпечує максимальну удельну прибутковість (накопичену або середньомісячну). Якщо ж хоча б один показник не відповідає нормативному значенню, необхідно виконати повторний розрахунок коефіцієнтів R_i для строку експлуатації, зменшеного на один місяць (один інтервал).

Окрім цього, підприємство може забезпечити необхідні показники ефективності без скорочення строку експлуатації автобусів, здійснивши комплекс заходів щодо підвищення якості роботи окремих служб і підрозділів АТП.

Для розрахунку раціонального строку експлуатації міського автобуса, що здійснює регулярні пасажирські перевезення та придбавається в лізинг, необхідно мати такі вихідні дані:

1. Дані щодо лізингу та характеристик роботи рухомого складу

1.1 Тип і кількість транспортних засобів, що придбаваються за лізинговою програмою.

1.2 Тарифи щомісячних лізингових платежів та розмір початкового внеску

за партію автобусів для різних строків лізингу.

1.3 Періодичність проведення технічного обслуговування (ТО), трудомісткість виконання робіт ТО і поточного ремонту (ПР), нормативний ресурсний пробіг моделі автобуса, пробіг до капітального ремонту (КР) та трудомісткість його виконання (за наявності КР).

2. Дані про роботу автотранспортного підприємства

2.1 Середньодобовий (середньорічний) пробіг автобусів.

2.2 Дорожні та кліматичні умови експлуатації.

2.3 Режим роботи лінійних автобусів та режими проведення ТО і ПР.

2.4 Кількість автобусів, задіяних у перевезенні пасажирів (за марками, моделями, віковою структурою та графіками списання).

2.5 Середній питомий плановий дохід за 1 день роботи на лінії (або за 1 годину роботи, або за 1 км пробігу).

2.6 Кількість днів роботи АТП протягом року.

3. Дані про роботу ВТБ АТП (залежно від обраних обмежень R_i)

3.1 Планове значення коефіцієнта технічної готовності парку.

3.2 Планове значення коефіцієнта випуску рухомого складу та кількість резервних автобусів.

3.3 Максимально допустима (критична) кількість сходів автобусів з лінії за день, тиждень, місяць або рік.

3.4 План розширення або скорочення парку рухомого складу, зміни середньодобового пробігу.

3.5 Планове значення часу простою у ТО і ПР.

3.6 Фактична кількість технологічних постів для виконання ТО і ПР.

3.7 Фактична чисельність ремонтних робітників.

3.8 Максимально допустимий час простою через відсутність запасних частин.

3.9 Максимально допустимий час простою через відсутність водіїв.

3.10 Максимальна (критична) кількість раптових відмов у перші 1000 км після ТО або кількість відмов з вини водія.

4. Статистичні економічні дані (усі або частково - залежно від структури розподілу планового доходу)

4.1 Для n -ї кількості автобусів, що експлуатуються в АТП, за гаражними (державними) номерами залежно від напрацювання:

4.1.1 Витрати на паливе;

4.1.2 Витрати на запасні частини;

4.1.3 Витрати від простоїв у ТО і ПР (за потреби);

4.1.4 Витрати, пов'язані зі сходом автобуса з лінії (за потреби);

4.1.5 Оплата послуг сторонніх організацій.

4.2 Для всього АТП:

4.2.1 Фонд оплати праці персоналу;

4.2.2 Орендні та комунальні платежі;

4.2.3 Втрати від невиконання плану пасажирських перевезень;

4.2.4 Плановий дохід на одиницю рухомого складу.

5. Статистичні техніко-експлуатаційні дані залежно від напрацювання для n -ї кількості автобусів (за гаражними/державними номерами), що експлуатуються або раніше експлуатувалися в АТП (уточнювальні - не обов'язкові, визначаються на розсуд керівництва АТП)

5.1 Кількість днів простою у ТО і ПР;

5.2 Кількість сходів автобуса з лінії;

5.3 Зміна трудомісткості поточного ремонту залежно від напрацювання.

3.2 Розрахунок обмежень строку лізингу автобуса на основі планових значень показників ефективності рухомого складу

Для визначення раціонального строку лізингу необхідно здійснити розрахунок відповідності фактичних значень коефіцієнтів установленим нормативам. Планові значення показників роботи задаються у вихідних даних, тоді як фактичні значення розраховуються за результатами аналізу.

Вік (напрацювання) автобусів, що плануються до придбання в лізинг,

визначають виходячи з їх річного пробігу на кінець прогнозованого періоду експлуатації. На цій основі виконується розрахунок вікової структури автобусного парку підприємства.

Середній вік автобусного парку АТП обчислюється для кожної вікової групи за формулою:

$$T_i = \sum_j T_j \cdot \alpha_{vj} \quad (3.1)$$

де T_i – середина інтервалу j -ї вікової групи;

α_{vj} – кількість автобусів у j -й віковій групі.

Усі показники розраховуються окремо для автобусів, що вже експлуатуються, та тих, які планується придбати в лізинг. При цьому аналіз виконується для моменту часу, у якому парк має найбільш «стару» вікову структуру. Далі визначають фактичні показники ефективності для всього парку - як діючого, так і прогнозованого.

Значення показників можуть визначатися розрахунковим методом або шляхом прив'язки до відомих залежностей показників від строку експлуатації (що потребує додаткових досліджень).

1) Коефіцієнт технічної готовності (R_1)

Коефіцієнт технічної готовності визначається за формулою:

$$\alpha_T = \frac{1}{1 + L_{cc} \cdot \frac{D_{ТОмаПР} - ПР}{1000} \cdot K_2 + \frac{D'_{КР} + D_T}{L_{КР}} K_{КР}} \quad (3.2)$$

де L_{cc} – середньодобовий пробіг одиниці РС, км;

$D_{ТОмаПР}$ – питома норма простою РС у ТО і ПР, днів на 1000 км пробігу;

K_2 – коефіцієнт, що враховує тип і модифікацію РС;

$D_{КР}$ – нормативний простій у капітальному ремонті, днів;

D_T – кількість днів на транспортування РС до ремонтного підприємства та назад;

K_{KP} – коефіцієнт частки РС, що направляється в КР;

L_{KP} – скоригований нормативний пробіг до КР, тис. км.

Питома норма простою РС у ТО і ПР розраховується за формулою:

$$D_{ТО\text{та}ПР} = D_{ТО\text{та}ПР}^H \cdot K_4' \quad (3.3)$$

де $D_{ТО\text{та}ПР}^H$ – нормативна норма простою, днів на 1000 км;

K_4' – коефіцієнт коригування трудомісткості та тривалості ТО і ПР залежно від напруження.

Результати розрахунку наводять у Таблиці 3.1.

2) Коефіцієнт випуску на лінію (R_2)

Коефіцієнт випуску визначається за формулою:

$$\alpha_s = \alpha_T - \alpha_p \quad (3.4)$$

де α_p – коефіцієнт резервного парку.

Коефіцієнт резервних автобусів:

$$\alpha_p = \frac{A_p}{A_c} \quad (3.5)$$

де A_c – списочна кількість автобусів у парку;

A_p – кількість резервних автобусів.

Результати розрахунку подають у Таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Розрахункове значення коефіцієнта технічної готовності парку залежно від строку лізингу автобусів

№ п.п.	Термін лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Норматив простою автобуса в ТО і ІР, днів/1000 км	Накошчений пробіг (максимальний), тис. км	Співвідношення накошченого пробігу з ресурсним пробігом у дробах	K_4	Скоригований норматив простою в ТО і ІР, днів/1000 км	Коефіцієнт технічної готовності групи РС, %	Коефіцієнт технічної готовності всього парку АТП,
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Автобуси у парку										
Автобуси, що купуються в лізинг										

Таблиця 3.2 – Розрахункове значення коефіцієнта випуску залежно від строку лізингу автобусів

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Кількість резервних автобусів	Коефіцієнт резервних автобусів	Коефіцієнт випуску групи РС, %	Коефіцієнт випуску всього парку АТП, %
Автобуси в парку							
Автобуси, придбані в лізинг							

3) Кількість сходів автобуса з лінії (R_3).

Для визначення залежності кількості сходів автобуса з лінії від строку служби (напрацювання) потрібні додаткові дослідження. На основі виявленої залежності виконується прогноз кількості сходів на кожен варіант строку лізингу.

Близько 65 % втрач лінійного часу на маршрутах припадає на технічні

причини. Результати оформлюються у Таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Розрахункове значення кількості сходів із лінії залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Кількість сходів автобусів з лінії для групи РС, од.	Кількість сходів автобусів з лінії для групи РС, од.
Автобуси в парку					
Автобуси, придбані в лізинг					

4) Розрахунок кількості автобусів, що беруть участь у перевезеннях, або середнього пробігу ПС (R_s).

Виконання плану перевезень залежить не лише від вікової структури парку, а й від кількості рухомого складу. Для розрахунку обмеження необхідно визначити залежність пасажирообороту за день (тиждень, місяць) від середнього віку автобусів підприємства.

Плануючи можливе збільшення або зменшення чисельності парку у найбільш завантажений період, здійснюють розрахунок виконання плану пасажирських перевезень (збереження інтервалу руху). Результати подають у Таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Розрахункове значення чисельності рухомого складу залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Середній вік автобуса, років	Транспортна робота, люд.-км
Автобуси в парку					
Автобуси, придбані в лізинг					

б) Кількість постів для ТО і ПР (R_6)

Кількість постів визначають відповідно до річної виробничої програми ТО і ПР. Необхідні дані для формування річної програми подають у вигляді таблиці.

Таблиця 3.7 – Коригування періодичності та трудомісткості ТО і питомої трудомісткості ПР автобусів парку

№ П.П.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Норматив трудомісткості ПР, люд.-год/1000 км	Накопичений пробіг (макс.), тис. км	Співвідношення накопиченого пробігу і ресурсу у дорозі	K_4	Скоригована трудомісткість ПР, люд.-год/1000 км	Трудомісткість ТО, люд.-год	Періодичність ТО, км
Автобуси в парку										
Автобуси, придбані в лізинг										

Річна кількість технічних обслуговувань визначається за формулами:

$$\sum N_{1r} = A_c \cdot L_{PP} \left(\frac{1}{L_1} - \frac{1}{L_2} \right); \quad (3.6)$$

$$\sum N_{2r} = L_{PP} \left(\frac{1}{L_2} \right); \quad (3.7)$$

Де $\sum N_{1r}$ – річна кількість ТО-1;

$\sum N_{2r}$ – річна кількість ТО-2;

L_1 – періодичність проведення ТО-1;

L_2 – періодичність проведення ТО-2;

L_{PI} – річний пробіг групи рухомого складу.

Скоригована нормативна трудомісткість технічного обслуговування визначається за формулою:

$$t_1 = t_1^{(н)} \cdot K_2 \cdot K_5; \quad (3.8)$$

де $t_1^{(н)}$ – нормативна трудомісткість ТО, люд.-год;

Питома скоригована нормативна трудомісткість поточного ремонту в люд.-год на 1000 км пробігу визначається:

$$t_p = t_p^{(н)} \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \quad (3.9)$$

де $t_p^{(н)}$ – нормативна трудомісткість поточного ремонту, люд.-год/1000 км.

$K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5$ - коригувальні коефіцієнти, що враховують відповідно умови експлуатації; модифікацію рухомого складу; природно-кліматичні умови; пробіг від початку експлуатації; кількість автомобілів на автотранспортному підприємстві та кількість технологічно сумісних груп рухомого складу.

Річний обсяг робіт визначають за формулами:

$$T_{1p} = \sum N_{1p} \cdot t_1; \quad (3.10)$$

$$T_{ппр} = \frac{L_{PI} \cdot t_{pp}}{1000} \quad (3.11)$$

де $T_{1p}, T_{ппр}$ – річний обсяг робіт відповідно з ТО-1 та ТО-2.

Кількість постів визначається за формулою:

$$X_i = \frac{T_{pi} \cdot \varphi}{D_{роб} \cdot T_{см} \cdot C \cdot P_{ср} \cdot \eta_n} \quad (3.12)$$

де T_{P_i} – річний обсяг робіт відповідного виду технічного впливу, люд.-год;

φ – коефіцієнт нерівномірності завантаження постів;

$D_{роб}$ – кількість робочих днів у році;

$T_{зм}$ – тривалість зміни;

C – кількість змін;

$P_{ср}$ – середня кількість робітників, одночасно зайнятих на посту;

η_n – коефіцієнт використання робочого часу поста.

Коефіцієнт використання робочого часу поста η_n приймають таким:

– 0,85–0,90 – за високого рівня організації праці;

– 0,80–0,85 – за середнього рівня;

– 0,75–0,80 – за несприятливих умов організації технологічного процесу

та матеріально-технічного забезпечення.

Результати подають у Таблиці 3.8.

7) R_7 – кількість ремонтних робітників

Необхідна кількість ремонтних робітників визначається за формулою:

$$P_{ш} = \frac{T_i}{\Phi_{ш}} \quad (3.13)$$

де T_i – річний обсяг робіт у зоні ЩО, ТО або на відповідній ділянці, люд.-год;

$\Phi_{ш}$ – річний фонд робочого часу штатного робітника.

Розрахунки оформлюються у Таблиці 3.8.

8) R_8 – простої РС через відсутність запасних частин

Зі збільшенням строку лізингу, а відповідно й середнього віку РС, зростає потреба у номенклатурі та кількості запасних частин. Їх відсутність призводить до додаткових простоїв при очікуванні ремонту. Проведення розрахунків дозволяє встановити обмеження щодо вікової структури парку та мінімізувати час очікування. Результати подають у табл. 3.9.

Таблиця 3.8 – Розрахунок необхідної кількості ремонтних робітників і постів ТО та ПР залежно від строків лізингу автобусів

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Річний обсяг робіт, люд.-год			Розрахункова кількість ремонтних робітників	Кількість необхідних регулювальних робітників	Розрахункова кількість керівників для ТО і ПР	Кількість постів ТО і ПР у зміні	Кількість постів позачергових відмов, змін
				ТО	ПР	ТО і ПР					
Автобуси в парку											
Автобуси, придбані в лізинг											

Таблиця 3.9 – Розрахункові значення простою РС через відсутність запасних частин залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Середній вік РС, років	Час простою через відсутність запчастин для групи РС, днів	Час простою через відсутність запчастин для РС всього АТП, днів
Автобуси в парку						
Автобуси, придбані в лізинг						

9) R₉ – простої РС через відсутність водія

Враховуються простої автобуса за участю водія у випадках:

- проходження технічного контролю;
- виконання процедур безпеки;
- перегонка РС до сторонніх організацій;
- інші простої, пов'язані з технічною необхідністю.

Для розрахунку потрібні додаткові дослідження.

Результати подають у Таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Розрахункове значення простою РС через відсутність водія залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Середній вік РС, років	Час простою через відсутність водія для групи РС, днів	Час простою через відсутність водія для РС всього АТП, днів
Автобуси в парку						
Автобуси, придбані в лізинг						

10) R₁₀ – раптові відмови після обслуговування / з вини водія

На сьогодні характерними є значні втрати робочого часу персоналу (до 40%). Повнота виконання операцій ТО становить не більше 55%, а показник безпомилковості – лише близько 38%.

Зі збільшенням віку РС зростає імовірність:

- раптових відмов після виконання ТО або ПР;
- відмов через несвоєчасне звернення водія до ремонтної служби.

Для встановлення залежності відмов за технічними та експлуатаційними причинами потрібні додаткові дослідження. Результати подають у Таблиці 3.11.

11) R₁₁ – кількість ДТП.

Ураховуються дорожньо-транспортні пригоди технічного характеру. Протягом строку служби автобуса не допускаються ДТП, спричинені його технічним станом.

Під час збору статистики враховують складність маршруту, його характеристики:

- протяжність;
- середню експлуатаційну швидкість;

- кількість зупинкових пунктів;
- інші фактори, що впливають на аварійність.

Таблиця 3.11 – Розрахункове значення кількості раптових відмов після ТО та відмов з вини водія залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Середній вік РС, років	Кількість відмов після ТО для групи РС, од.	Кількість відмов після ТО для РС всього АТП, од.	Кількість відмов з вини водія для групи РС, од.	Кількість відмов з вини водія для РС всього АТП, од.
Автобуси в парку								
Автобуси, придбані в лізинг								

Для визначення залежності кількості ДТП від строку експлуатації потрібні додаткові дослідження. Результати оформлюються у Таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Розрахункове значення кількості ДТП з технічних причин залежно від строку лізингу

№ п.п.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Середній вік РС, років	Кількість ДТП для групи РС, од.	Кількість ДТП для РС всього АТП, од.
Автобуси в парку						
Автобуси, придбані в лізинг						

Усі розраховані значення коефіцієнтів R_i необхідно порівняти з плановими нормативами.

3.3 Розрахунок питомої прибутковості від виконання пасажирських перевезень автобусом для різних строків лізингу

3.3.1 Постійні та змінні витрати підприємства

На основі статистичних економічних даних щодо постійних витрат підприємства (які не залежать від віку та, відповідно, технічного стану автобуса) необхідно визначити удельні значення зазначених витрат у розрахунку на один автобус автотранспортного підприємства за формулою:

$$C_i^{Спец} = \frac{C_i^{АТП}}{A_c^{АТП}} \quad (3.14)$$

де $C_i^{АТП}$ – i -й показник постійних витрат у розрахунку на все АТП;

$A_c^{АТП}$ – чисельність рухомого складу підприємства (існуючого та того, що планується до придбання за лізинговою програмою).

За статистичними економічними даними змінних витрат підприємства (які залежать від віку та технічного стану автобуса) необхідно встановити залежність динаміки витрат від строку експлуатації (строку лізингу) у розрахунку на один автобус АТП:

$$C_i^{Спер} = f_{TVC}(X) \quad (3.15)$$

Для встановлення відповідної залежності статистичні дані щодо змінних витрат необхідно подати у вигляді таблиці.

3.3.2 Динаміка питомих економічних показників роботи автобуса

Після визначення питомих значень постійних витрат здійснюється заповнення показників змінних витрат за формою, а далі - розрахунок відповідних значень за місяцями (інтервалами).

На основі отриманих даних будується графік динаміки питомих економічних показників роботи автобуса, що дає змогу визначити критичну точку експлуатації та встановити аналітичну залежність зміни прибутку для різних періодів роботи транспортного засобу.

Таким чином, загальна формула залежності динаміки прибутковості від виконання перевезення автобусом у різні періоди експлуатації (залежно від напрацювання) розраховується двома способами:

1. Для накопиченої прибутковості за весь строк експлуатації автобуса:

$$C = \int_{X_1}^{X_2} [(D - C_{\text{noc}} - C_{\text{пер}}(x))] dx - X \cdot C_{\text{міс}}^{\text{міс}} \quad (3.16)$$

2. Для питомиї прибутковості за один місяць експлуатації:

$$C_{\text{міс}} = \frac{\int_{X_1}^{X_2} [(D - C'_{\text{noc}} - C_{\text{пер}}(x))] dx}{X} - C_{\text{міс}}^{\text{міс}} \quad (3.17)$$

де C – накопичена прибутковість з одиниці рухомого складу за весь строк експлуатації;

$C_{\text{міс}}$ – питома (середньомісячна) прибутковість;

D – плановий дохід з одиниці рухомого складу за місяць;

C_{noc} – постійні витрати;

$C_{\text{пер}}$ – змінні витрати, що є функцією віку (строку експлуатації) автобуса;

X – строк експлуатації (строк лізингу), міс.;

X_1 – вік автобуса на момент початку експлуатації (для нових $X_0 = 0$);

X_2 – вік автобуса на момент завершення експлуатації (для нових $X_M = X$);

$C_{ліз}^{міс}$ – щомісячний лізинговий платіж.

За отриманими даними встановлюються максимальні значення прибутковості для кожного із способів та відповідні їм раціональні строки лізингу.

3.4 Розрахунок раціонального терміну лізингу автобуса

Необхідно визначити такий строк лізингу, за якого забезпечуються максимальні значення удельної прибутковості, а також дотримуються всі обмеження, пов'язані з виконанням планових (критичних) показників діяльності підприємства R_i .

Строк лізингу, який одночасно відповідає вимогам максимізації прибутковості та забезпечує дотримання встановлених нормативних обмежень, і є раціональним строком лізингу, на який доцільно здійснювати закупівлю партії автобусів.

Для розв'язання задачі визначення раціонального строку лізингу автобуса на автотранспортному підприємстві необхідно сформулювати рівняння цільової функції (прибутку) та систему обмежень, яким має відповідати строк експлуатації транспортного засобу. Ці вимоги визначаються плановими показниками ефективності автобусного парку АТП.

У ролі обмежень цільової функції виступають коефіцієнти R_i , що враховують допустимі значення відповідних показників (Табл. 2.2). Цільова функція характеризує максимальну удельну прибутковість від виконання пасажирських перевезень автобусом — накопичену або середньомісячну, залежно від обраного способу визначення раціонального строку лізингу за економічними показниками. Невідомою змінною в задачі оптимізації є строк лізингу автобуса.

Обмеження за показниками R_i , числові значення яких залежать від строку лізингу придбаної партії автобусів, задаються у вигляді:

$$\left. \begin{aligned}
 R_1 &= \frac{\alpha_T^P(x)}{\alpha_T^H} \geq 1 \\
 R_2 &= \frac{\alpha_B^P(x)}{\alpha_B^H} \geq 1 \\
 R_3 &= \frac{R_{CX}^P(x)}{R_{CX}^H} \leq 1 \\
 R_4 &= \frac{A_T^P(x)}{A_T^H} \geq 1 \\
 R_5 &= \frac{D_{ГОПР}^P(x)}{D_{ГОПР}^H} \leq 1 \\
 R_6 &= \frac{X_i^P(x)}{X_i^H} \leq 1 \\
 R_7 &= \frac{P_i^P(x)}{P_i^H} \leq 1 \\
 R_8 &= \frac{D_{ЗЧ}^P(x)}{D_{ЗЧ}^H} \leq 1 \\
 R_9 &= \frac{D_{сод}^P(x)}{D_{сод}^H} \leq 1 \\
 R_{10} &= \frac{P_{OT}^P(x)}{P_{OT}^H} \leq 1 \\
 R_{11} &= A_{ДПП}^P(x) = 0
 \end{aligned} \right\} \quad (3.18)$$

Планові значення визначаються керівництвом підприємства або головним інженером, тоді як фактичні значення ефективності розраховують згідно з методикою або функціональними залежностями, отриманими в результаті аналізу статистичних даних діяльності АТП.

Величини $\alpha_T^P(x)$, $\alpha_B^P(x)$, R_{CX}^P тощо є прогнозованими та розраховуються

з урахуванням вікової структури автобусного парку, яка, у свою чергу, безпосередньо залежить від строку лізингу автобусів (x).

Цільова функція визначає залежність удельної прибутковості від строку лізингу за одним із двох підходів:

1. Для максимального значення накопиченої питомої прибутковості за весь строк експлуатації автобуса:

$$C = \int_{x_1}^{x_2} [(D - C_{\text{noc}} - C_{\text{пер}}(x))] dx - X \cdot C_{\text{ліз}}^{\text{міс}} \rightarrow \max \quad (3.19)$$

2. Для максимального значення удельної прибутковості за місяць експлуатації:

$$\frac{\int_{x_1}^{x_2} [(D - C_{\text{noc}} - C_{\text{пер}}(x))] dx}{X} - C_{\text{ліз}}^{\text{міс}} \rightarrow \max \quad (3.20)$$

Постійні витрати C_{noc} не залежать від строку лізингу x , тому залишаються незмінними. Натомість змінні витрати $C_{\text{пер}}$ прямо залежать від віку (напрацювання) автобуса, а всі відповідні економічні показники описують функцію залежності від строку лізингу.

Після введення у програмне забезпечення всіх вихідних даних стає можливим автоматичний розрахунок раціонального строку лізингу автобуса на ЕОМ, що значно скорочує час виконання розрахунків та забезпечує однозначність результату з урахуванням усіх заданих обмежень.

Застосування програмного забезпечення для визначення раціонального строку експлуатації автобуса фактично є реалізацією алгоритму послідовного обмеження за технічним станом.

3.5 Особливості збору даних техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу та роботи ВТБ

Під час формування вихідних даних для розрахунку оптимального строку лізингу необхідно керуватися такими рекомендаціями:

1. Підприємство експлуатує модель автобуса понад 4–5 років та планує придбати в лізинг аналогічну модель:

– збір фактичних даних щодо роботи автобуса та діяльності АТП здійснюється відповідно до встановлених рекомендацій.

2. Підприємство експлуатує модель автобуса менше 3 років та планує придбати в лізинг аналогічну модель:

– виконати збір фактичних даних за рекомендаціями;
– застосувати моделювання (прогнозування) бракуючих даних - аналітично або графічно, попередньо встановивши необхідні залежності.

3. Підприємство експлуатує автобуси, але планує придбати в лізинг іншу модель:

– порівняти нову модель до тієї, щодо якої вже накопичені статистичні дані;

– у разі потреби виконати коригування на основі результатів досліджень, консультацій із фахівцями, експертних опитувань тощо;

– здійснити розрахунок вихідних даних за максимальним (песимістичним), мінімальним (оптимістичним) та проміжним (оптимістично-песимістичним) критеріями.

4. Підприємство є новоствореним або керівництво прийняло рішення про перехід від автобусів одного класу до іншого:

– застосувати імітаційне моделювання або методи теорії ігор із залученням відповідних експертів.

Інформація щодо середньодобового (середньорічного) пробігу, режимів роботи рухомого складу, кількості автобусів, задіяних у перевезеннях, числа сходів автобуса з лінії тощо, як правило, міститься у річних та кварталних

звітах, а також у паспорті підприємства.

Вихідні дані щодо режимів технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу, режимів роботи постів і дільниць ВТБ, кількості постів, чисельності ремонтних робітників тощо зберігаються в нормативно-технічній документації, звітних матеріалах та документах технічного відділу автобусного парку.

Значення коефіцієнтів, необхідних для розрахунку кількості постів, коефіцієнта технічної готовності, кількості днів простою в ТО і ПР, нормативної трудомісткості технічного обслуговування та ремонту залежно від напрацювання, приймаються відповідно до рекомендацій, наведених у методичці, або згідно зі статистичними даними чи прийнятими на АТП значеннями.

Планові значення коефіцієнта технічної готовності, коефіцієнта випуску на лінію, часу простою тощо визначаються виходячи з політики підприємства й зазвичай встановлюються керівництвом АТП (директором, головним інженером або керуючою компанією).

3.6 Особливості збору даних економічних показників роботи автобуса

Формули приведення удельних витрат або прибутковості будь-якого показника у розрахунку на 1 км роботи наведені у формулах (3.21)–(3.24):

$$C_{\text{Ікм}}^{\text{Івст}} = \frac{C_{\text{парка}}^{\text{Івст}}}{A_c \cdot L_{\text{CC}}} \quad (3.21)$$

$$C_{\text{Ікм}}^{\text{Івст}} = \frac{C_{\text{парка}}^{\text{Івст}}}{A_c \cdot L_{\text{CC}} \cdot D_{\text{міє}}} \quad (3.22)$$

$$C_{\text{Ікм}}^{\text{Івст}} = \frac{C_{\text{парка}}^{\text{Івст}}}{A_c \cdot L_{\text{CC}} \cdot D_{\text{зод}}} \quad (3.23)$$

$$C_{\text{Ім-км}}^{\text{Івст}} = m \cdot C_{\text{Ікм}}^{\text{Івст}} \quad (3.24)$$

де, $C_{\text{Ікм}}^{\text{Івст}}$ – питомий показник середніх витрат/прибутку одного автобуса

на 1 км пробігу;

$C_{\text{парка}}^{\text{дня}}$, $C_{\text{парка}}^{\text{міс}}$, $C_{\text{парка}}^{\text{год}}$ – показники витрат/прибутку всього парку за відповідний звітний період (день, місяць, рік);

A_c – кількість автобусів парку, що здійснюють регулярні перевезення;

L_{cc} – середньодобовий пробіг одного автобуса;

$D_{\text{міс}}$ – кількість днів у місяці;

$D_{\text{год}}$ – кількість днів у році;

m – кількість місяців у періоді розрахунку.

Формули приведення удельних витрат/прибутку у розрахунку на 1 місяць експлуатації подано у формулах (3.25)–(3.27):

$$C_{\text{Лміс}}^{\text{Лміс}} = D_{\text{міс}} \cdot \frac{C_{\text{парка}}^{\text{дня}}}{A_c} \quad (3.25)$$

$$C_{\text{Лміс}}^{\text{Лміс}} = \frac{C_{\text{парка}}^{\text{міс}}}{A_c} \quad (3.26)$$

$$C_{\text{Лміс}}^{\text{Лміс}} = \frac{C_{\text{парка}}^{\text{год}}}{12 \cdot A_c} \quad (3.27)$$

де $C_{\text{Лміс}}^{\text{Лміс}}$ – питомий показник середніх витрат/прибутку одного автобуса за 1 місяць експлуатації.

Якщо автобус, придбаний у лізинг, закріплений за певним маршрутом і виконує перевезення лише на ньому, тоді для розрахунку удельних витрат і прибутковості необхідно визначити середню планову виручку (плановий дохід) за формулою:

$$D_{\text{Ф}}^{\text{марК}} = \frac{5D_{\text{год}}^{\text{марК}} + 2D_{\text{вих}}^{\text{марК}}}{7} \quad (3.28)$$

Якщо автобуси не закріплені за маршрутами, середній плановий дохід для одного автобуса за 1 день визначають за формулою:

$$D_{\text{ср}}^{\text{АТП}} = \frac{\sum_{k=1}^n \frac{5D_{\text{буд}}^{\text{марк}} + 2D_{\text{вих}}^{\text{марк}}}{7}}{n} \quad (3.29)$$

де, $D_{\text{ср}}^{\text{марк}}$, – середній плановий дохід на k -му маршруті;

$D_{\text{ср}}^{\text{АТП}}$ – середній плановий дохід по всьому АТП;

$D_{\text{буд}}^{\text{марк}}$ – плановий дохід у будній день на маршруті k ;

$D_{\text{вих}}^{\text{марк}}$ – середній дохід у вихідний день на маршруті k ;

n – кількість маршрутів, що виконуються підприємством.

Під час планування показника доходу з одиниці рухомого складу доцільно проводити додаткові дослідження щодо прогнозу розвитку попиту на транспортні послуги з перевезення пасажирів на перспективу відповідно до існуючих методик.

Формування базової ціни перевезення рекомендується виконувати за методом: «середні витрати + прибуток»; або методом визначення точки беззбитковості та забезпечення цільової прибутковості.

3.7 Висновки до розділу 3

Вдосконалено методику визначення раціонального строку експлуатації автобусів шляхом вибору строку лізингу, що реалізується у три етапи. Подано загальний алгоритм впровадження методики на автотранспортному підприємстві.

На першому етапі здійснюється розрахунок показників ефективності автобусного парку, а також порівняння розрахункових та планових значень цих показників. Визначаються варіанти строків експлуатації автобусів, за яких

розраховані значення коефіцієнтів, що характеризують ефективність парку, залишаються у допустимих межах.

На другому етапі проводиться обчислення максимальної прибутковості для різних строків експлуатації одним із двох способів:

- за максимальним значенням прибутку за весь строк експлуатації;
- за максимальним значенням питомої (середньомісячної) прибутковості.

На третьому етапі здійснюється коригування оптимального строку лізингу з урахуванням наявності обмежень, що виникли за результатами розрахунків показників роботи АТП (перший етап). Коригування строку експлуатації виконується доти, доки всі коефіцієнти, що відображають співвідношення розрахункових фактичних параметрів до нормативних (еталонних), не набудуть допустимих значень.

Розроблено алгоритм визначення раціонального строку лізингу автобуса в один етап як розв'язання математичної задачі з використанням сучасного програмного забезпечення на ЕОМ. Запропонований алгоритм є реалізацією підходу до визначення раціонального строку лізингу із послідовним відтворенням і аналізом результатів розрахунків.



РОЗДІЛ 4. РЕАЛІЗАЦІЯ МЕТОДИКИ ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ

4.1 Аналіз рухомого складу КП «Вінницька транспортна компанія»

Упродовж останнього десятиріччя розвиток автобусного парку міста Вінниці характеризується поступовою трансформацією структури міських пасажирських перевезень. Якщо на початку аналізованого періоду домінуючу частку перевезень забезпечували приватні перевізники, які здійснювали роботу автобусами малої та середньої місткості, то надалі спостерігається послідовне посилення ролі комунального транспорту та оновлення рухомого складу КП «Вінницька транспортна компанія».

У період до 2021 року експлуатаційний парк міських автобусів налічував орієнтовно 80–90 одиниць, що забезпечували роботу приблизно на двадцяти маршрутах. Надалі відбулося поетапне оновлення технічного стану парку: частина рухомого складу, що вичерпала ресурс та не відповідала сучасним вимогам до екологічної та технічної безпеки, була списана, натомість розпочато системне поповнення парку автобусами великої пасажиромісткості.

За інформацією, оприлюдненою органами місцевого самоврядування та транспортними підприємствами, у 2023–2024 роках у складі комунального парку експлуатувалося орієнтовно 69–80 автобусів, із яких понад 60 щоденно виходили на маршрути, а інші перебували в резерві або проходили технічне обслуговування та ремонт. Така структура свідчить про зміщення акценту на використання рухомого складу підвищеної пасажиромісткості, спроможного обслуговувати інтенсивні потоки пасажирів.

У загальному вигляді тенденції розвитку парку автобусів протягом останнього десятиріччя можна охарактеризувати не як лінійне збільшення кількості транспортних засобів, а як якісне оновлення рухомого складу та підвищення його технологічного рівня. Сформувався чіткий курс на

модернізацію, підвищення екологічності, енергоефективності та комфортності транспортних засобів.

Разом із тим експлуатаційні показники автобусного парку у 2022–2025 роках перебувають під впливом низки зовнішніх чинників. Воєнний стан, зміни у структурі пасажиропотоків, дефіцит водіїв автобусів (до 30 % від потреби), а також фінансово-економічні обмеження стримують можливості щодо повного використання потенціалу оновленого парку. У ці роки на маршрути щоденно виходять близько 200–220 одиниць громадського транспорту різних видів (трамваї, тролейбуси, автобуси), що потребує додаткового кадрового та ресурсного забезпечення.

Узагальнюючи результати аналізу, можна стверджувати, що у м. Вінниці за останні десять років спостерігається стійка тенденція до зміцнення позицій комунального автобусного транспорту, модернізації рухомого складу та підвищення технічної надійності перевезень. Водночас ефективність реалізації цих змін значною мірою залежить від кадрових ресурсів, доступності фінансування та стабільності зовнішніх умов.

Динаміка зміни кількості автобусів у м. Вінниці протягом останніх десяти років наведена на рис. 4.1.

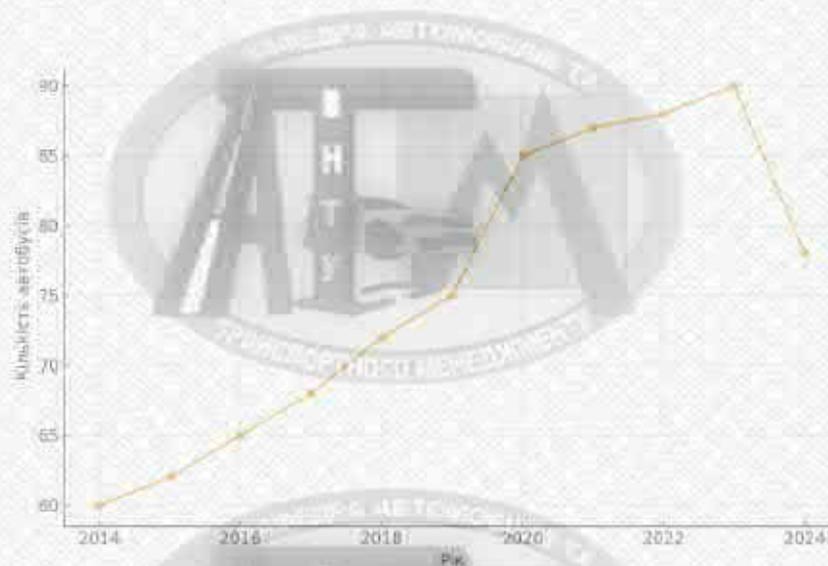


Рисунок 4.1 - Динаміка зміни кількості автобусів у м. Вінниці (2014-2024 рр.)

Вікова структура автобусного парку м. Вінниці характеризується переважанням відносно нового рухомого складу: близько двох третин автобусів мають вік до 10 років, що є наслідком реалізації міських програм оновлення муніципального автопарку та поступового виведення з експлуатації морально й фізично застарілих машин. Частка автобусів віком понад 20 років є незначною (порядку 5 %) і, як правило, представлена окремими резервними одиницями або технікою, що підлягає списанню. Така вікова структура сприяє підвищенню надійності перевезень, покращенню екологічних показників та зниженню питомих витрат на технічне обслуговування і ремонт.

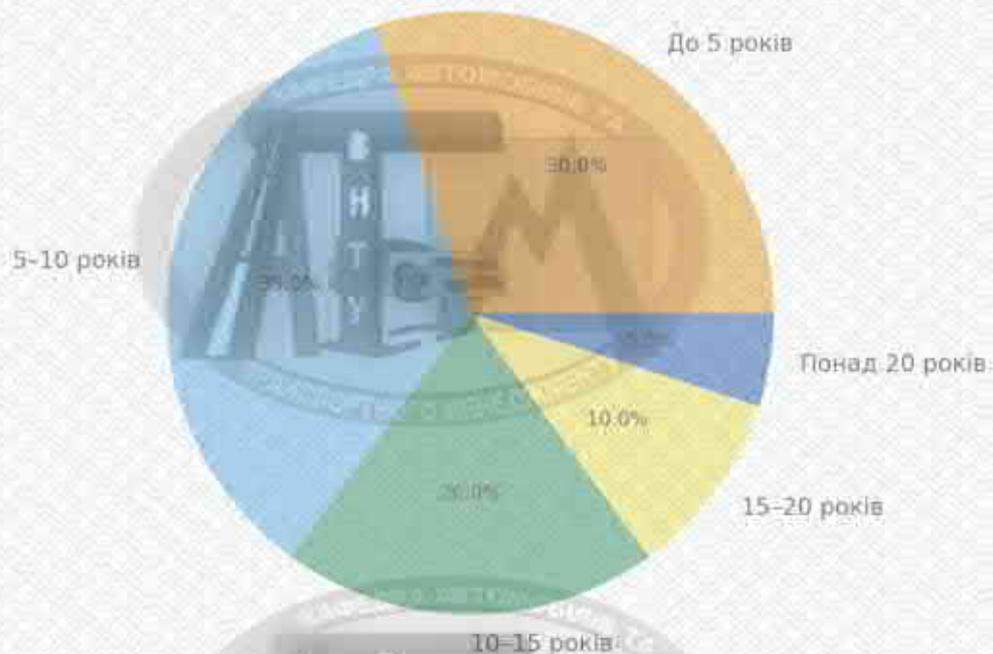


Рисунок 4.2 - Орієнтовна вікова структура автобусного парку м. Вінниці

На сьогоднішній день автобусний парк КП «Вінницька транспортна компанія» за марочною структурою представлений переважно автобусами великого класу марок ЛАЗ-А183 та БОГДАН (А70110, А70130, А70132), що забезпечують основні міські маршрути з великим пасажиропотоком. У сегменті автобусів малої та середньої місткості експлуатуються переважно автобуси БОГДАН А092 G6 та АТАМАН, які обслуговують маршрути до периферійних мікрорайонів та нової житлової забудови. Окрему групу становлять сучасні автобуси великої місткості Otocar Kent C CNG, придбані у рамках оновлення

рухомого складу з підвищеними вимогами до екологічності. У структурі парку також наявний пілотний електробус, що використовується для відпрацювання технології електробусних перевезень у міських умовах.

Аналіз основних моделей автобусів, що експлуатуються у м. Вінниці:

- Otokar Kent C – сучасний низькопідлоговий автобус великого класу, який демонструє високі показники надійності, економічності та відповідності вимогам доступності міського транспорту. Перевагами є висока паливна ефективність, зручність технічного обслуговування та значний моторесурс. До недоліків належать значна вартість придбання та підвищені вимоги до кваліфікації персоналу ПТБ.

Ataman A092/A093 – автобуси середнього класу з оптимальним співвідношенням вартості та експлуатаційних характеристик. Конструктивно прості, ремонтпридатні та економічні, вони ефективні на маршрутах середньої інтенсивності. Основними обмеженнями є нижча пасажиромісткість та менший ресурс кузова порівняно з великими автобусами.

Богдан А092 – один із найпоширеніших типів міських автобусів минулих років. Незважаючи на ремонтпридатність і доступність запчастин, модель морально застаріла та характеризується низьким рівнем комфорту й підвищеною інтенсивністю відмов у віці понад 10 років.

ЛАЗ А183/А191 – низькопідлогові автобуси великого класу, що активно експлуатувалися у Вінниці до 2015 року. Через відсутність заводу-виробника та критичний рівень зношення кузовів більшість машин підлягають списанню.

MAN Lion's City (б/в) – високоякісний європейський рухомий склад з великим залишковим ресурсом та хорошими характеристиками комфорту. Водночас потребує дорогих комплектуючих та кваліфікованого обслуговування.

Електробуси – перспективний напрям для міської мережі, що дозволяє зменшити експлуатаційні витрати та негативний вплив на довкілля. Проте впровадження обмежується високою вартістю та необхідністю будівництва зарядної інфраструктури.

Таблиця 4.1 – Марочна структура автобусного парку КП «Вінницька транспортна компанія»

Марка автобуса	Клас	Орієнтовна кількість, од.	Частка, %	Призначення в системі міських перевезень
ЛАЗ А183 (усі модифікації)	Великий клас	8	10%	Обслуговування магістральних та завантажених маршрутів у межах міста.
Богдан А70110	Великий клас	15	19%	Перевезення інтенсивних пасажиропотоків на основних міських маршрутах.
Богдан А70130 / А70132	Великий клас	30	38%	Базовий рухомий склад для основної частини маршрутної мережі; забезпечення високої провізної здатності.
Bohdan А092 G6	Міський малий/середній клас	8	10%	Обслуговування маршрутів із середнім пасажиропотоком та вузькими вулицями приватного сектору.
Ataman (А092/А093)	Середній клас	4	5%	Використання на маршрутах із низьким або нерівномірним пасажиропотоком, переважно периферійні напрямки.
Otokar Kent C CNG	Великий клас (екологічний, газовий)	10	13%	Робота на найзавантаженіших міських маршрутах; зниження шкідливих викидів та витрат на експлуатацію.
Електробус (пілотний)	Великий клас	1	1 %	Тестування та впровадження електробусних технологій у міських умовах.

Марочна структура автобусного парку КП «ВТК» зазнає поступового оновлення: зменшується частка застарілих машин, натомість відбувається

перехід до сучасних, екологічних та економічно ефективних моделей, таких як Otokar Kent C CNG та Ataman. Домінуюча роль великих автобусів «Богдан» зберігається, що дозволяє забезпечувати стабільну роботу на основних маршрутах міста. Розвиток напрямку електробусів визначає довгострокову перспективу модернізації транспортної системи Вінниці.

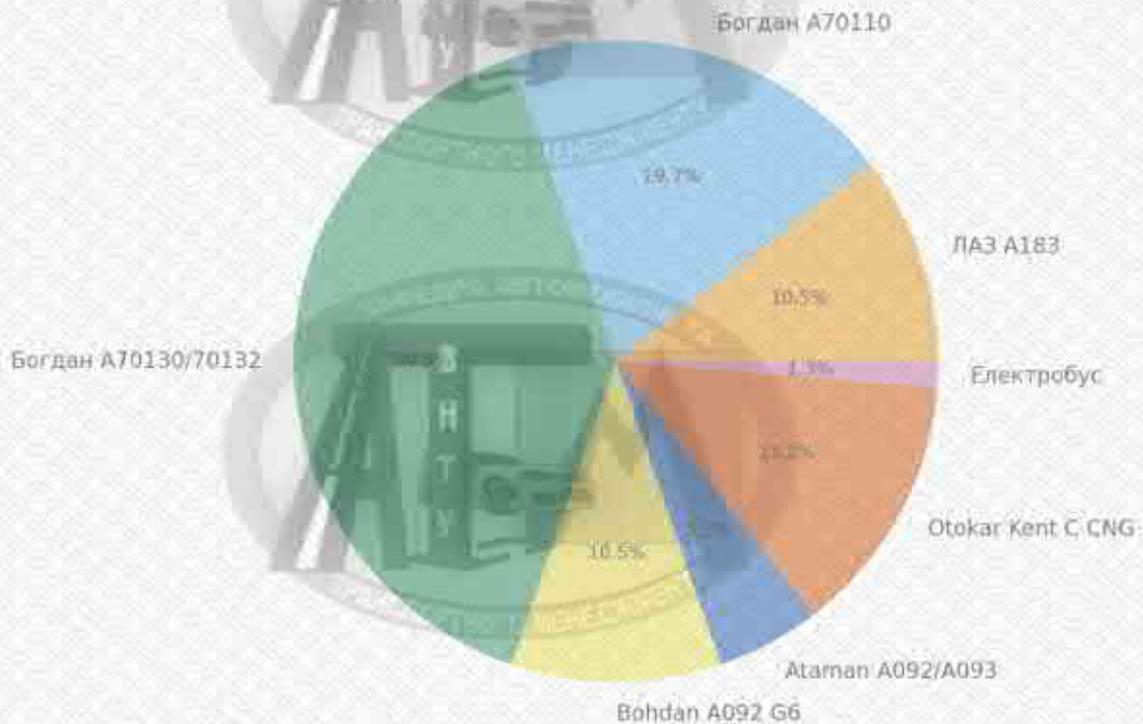


Рисунок 4.3 - Марочна структура автобусного парку КП «ВТК»

4.2 Вихідні дані для проведення розрахунку на КП «Вінницька транспортна компанія»

4.2.1 Умови придбання автобусів у лізинг та показники автобусів

Було здійснено збір статистичних даних за результатами роботи підприємства за попередній період експлуатації. Основна частина даних (економічні показники) щодо діяльності підприємства надається для групи рухомого складу або для всього парку за певний звітний період (місяць, рік,

доба).

За 1 інтервал прийнято 3 місяці експлуатації. Показники за місяць або за 1000 км пробігу одиниці рухомого складу узгоджуються із середньорічним або середньомісячним пробігом.

Лізингодавець, обраний підприємством, пропонує фіксовані умови придбання нового автобуса Богдан А70110 для різних строків лізингу (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Тарифи на придбання автобуса в лізинг залежно від строку експлуатації автобуса Богдан А70110

№ п.п.	Строк лізингу, місяці	Тарифи за місяць, тис. грн.	Ставка на початковий внесок, %	Сума початкового внеску, тис. грн.	Загальна сума за весь строк, тис.грн.
1	33	66,5	0	0	2194,5
2	36	63,5	0	0	2286,0
3	39	61,5	0	0	2398,5
4	42	60,0	0	0	2520,0
5	45	58,0	0	0	2610,0
6	48	55,0	0	0	2640,0
7	51	52,5	0	0	2677,5
8	54	51,0	0	0	2754,0

Тип лізингу - оперативний, довгостроковий або середньостроковий, із аннуїтетним графіком платежів (щомісячні платежі залишаються незмінними протягом усього строку), з можливістю викупу рухомого складу у власність АТП після завершення дії договору.

Керівництво автотранспортного підприємства планує укласти нові договори на право експлуатації 30 нових транспортних засобів. Тобто 20 автобусів, строк лізингу яких завершується, мають бути замінені 30 новими автобусами, строк лізингу для яких необхідно визначити відповідно до методики.

Модифікація автобуса Богдан А70110, що придбавається у лізинг, відповідає сучасним вимогам безпеки, екологічності та комфорту, необхідним для виконання пасажирських перевезень у місті Вінниці.

Характеристики та експлуатаційні показники автобуса Богдан А70110, необхідні для проведення розрахунків за методикою, наведено в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Характеристики та показники роботи автобуса Богдан А70110

№	Показник	Розмірність	Значення
1	Періодичність ТО	км	20000
2	Нормативна трудомісткість ТО	люд.-год.	9,7
3	Нормативна трудомісткість ПР	люд.-год./1000 км	3,5
4	Ресурсний пробіг	км	700000
5	Витрата пального	л/100 км	18,5

4.2.2 Показники роботи КП «Вінницька транспортна компанія» та фактичний стан ВТБ

Комунальне підприємство, здійснюючи перевезення пасажирів на визначених маршрутах, зобов'язується забезпечувати виконання транспортної роботи із заданими інтервалами руху лінійних автобусів. Враховуючи транспортну ситуацію (завантаженість, складність маршрутів тощо), експлуатаційна служба підприємства здійснює розрахунок показників роботи, що дозволяють у повному обсязі надавати послуги з перевезення пасажирів із дотриманням встановлених вимог щодо якості та економічної ефективності.

Планові показники роботи автотранспортного підприємства та фактичний стан пасажирсько-транспортної бази наведено у табл. 4.4 та 4.5.

Таблиця 4.4 – Показники роботи АТП

№ п.п.	Показник	Розмірність	Значення
1	Кількість днів роботи у році	днів	365
2	Кількість автобусів, що беруть участь у перевезенні пасажирів до придбання в лізинг партії автобусів	одиниць	92
3	Середньодобовий пробіг одного автомобіля	км	260
4	Середньорічний пробіг одного автомобіля	км	94 000

Таблиця 4.5 – Фактичний стан ВТБ

№ п.п.	Показник	Розмірність	Значення
1	Чисельність ремонтних робітників	осіб	26
2	Чисельність постів ТО і ТР	шт.	8
3	Площа виробничих приміщень	м ²	728

Пасажирсько-транспортна база підприємства, маючи відповідні виробничі потужності та ресурси (табл. 4.4), забезпечує виконання робіт із технічного обслуговування та ремонту рухомого складу із певною пропускнуою спроможністю. Технічною службою підприємства встановлюються критичні техніко-експлуатаційні показники, яких необхідно дотримуватися для забезпечення стабільної та якісної роботи ремонтної служби АТП (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Установлені підприємством обмеження техніко-експлуатаційних показників

№ п.п.	Показник роботи АТП	Норматив
1	Коефіцієнт технічної готовності	$\geq 0,90$
2	Кількість автобусів на лінії	≥ 105
3	Плановий пасажирообіг у рік, тис. осіб	≥ 7000

Для збирання статистичних даних було відібрано 10 автобусів Богдан А70110, що експлуатувалися на підприємстві понад 3 роки (також придбані в лізинг). Як інтервал вимірювання прийнято період 3 місяці.

4.3 Обмеження терміну лізингу за показниками ефективності парку автобусів

4.3.1 Розрахунок коефіцієнтів, що відображають показники ефективності парку

Було виконано розрахунок відповідності коефіцієнтів R_i установленим нормативам. Керівництвом підприємства для аналізу були обрані три коефіцієнти - R_1 , R_6 та R_7 , що використовуються для оцінювання відповідності фактичних значень цих показників для парку рухомого складу залежно від обраного строку лізингу автобусів.

Вибір саме цих коефіцієнтів та відповідних показників ефективності зумовлений тим, що керівництво підприємства найближчим часом не планує змінювати загальну чисельність парку та середньорічні пробіги автобусів (що відповідає коефіцієнту R_4). Загальний час простою рухомого складу в ТО і ПР (R_5) враховується при розрахунку коефіцієнта технічної готовності (R_6). Коефіцієнт випуску на лінію (R_2) коригується залежно від кількості резервних автобусів, що визначається на основі розрахункових значень R_6 .

Також керівництво прийняло рішення провести додатковий збір статистичних даних щодо кількості ДТП та кількості сходів автобуса з лінії залежно від віку та напрацювання для подальшого аналізу. Таким чином, у результаті застосування методики на підприємстві для обмеження строку лізингу використовуються показники, що відображають 8 із 11 запропонованих коефіцієнтів R_i , сумарна значущість яких становить 82%.

Розрахунок фактичних показників ефективності парку, що відповідають вибраним коефіцієнтам, здійснювався розрахунковим методом згідно з методикою. Вік (напрацювання) автобусів, які планується придбати в лізинг, визначається на основі їх середньорічного пробігу. Вік і напрацювання автобусів, що вже експлуатуються на підприємстві, приймаються у розрахунках як середні значення на момент списання відповідної групи транспортних засобів.

1. R1 — коефіцієнт технічної готовності

Результати розрахунку коефіцієнта технічної готовності (КТГ) для різних строків експлуатації автобусів наведено у Таблиці 4.7.

Таблиця 4.7 – Розрахункові значення коефіцієнта технічної готовності парку автобусів Богдан А70110 залежно від різних строків лізингу

№ П/П	Термін лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Норматив простою, днів/1000 км	Накопичений пробіг, тис. км	Відношення накопиченого пробігу до ресурсного	K_1	Скоригований норматив простою, днів/1000 км	КТГ групи ПС, %	КТГ всього парку АТП, %
Автобуси в парку										
1	-	Богдан А70110	92	0,50	282	0,40	0,7	0,35	0,917	-/-
Автобуси, що можуть бути придбані в лізинг										
2	33	Богдан А70110	30	0,50	259	0,37	0,7	0,35	0,917	0,917
3	36	Богдан А70110	30	0,50	282	0,40	0,7	0,35	0,917	0,917
4	39	Богдан А70110	30	0,50	318	0,44	0,7	0,35	0,917	0,917
5	42	Богдан А70110	30	0,50	329	0,47	0,7	0,35	0,917	0,917
6	45	Богдан А70110	30	0,50	353	0,50	1,0	0,50	0,885	0,909
7	48	Богдан А70110	30	0,50	376	0,53	1,0	0,50	0,885	0,909
8	51	Богдан А70110	30	0,50	400	0,57	1,0	0,50	0,885	0,909
9	54	Богдан А70110	30	0,50	423	0,60	1,0	0,50	0,885	0,909

Середній накопичений пробіг для 10 автобусів, що знаходяться у парку, прийнятий як удельне середнє значення у найбільш «віковий» період та

становить 282 тис. км.

Ресурсний пробіг автобуса Богдан А70110 становить 700 тис. км, відповідно коефіцієнт K_4 для групи з 92 автобусів дорівнює 0,7.

Середньодобовий пробіг $L_{ср} = 260$ км. Підставивши вихідні дані, здійснюється розрахунок коефіцієнта технічної готовності для 92 автобусів АТП.

Аналогічно виконується розрахунок КТГ для групи автобусів, які планується придбати в лізинг (30 одиниць). Накопичений пробіг визначається відповідно до кількості місяців експлуатації (33, 36, 39 тощо) та середньорічного пробігу 94 тис. км.

2. R6 — кількість постів для ТО і ПР

Кількість постів для виконання технічного обслуговування та поточного ремонту розраховується на основі річної виробничої програми ТО і ПР згідно з методикою. Нормативи трудомісткості ТО і ПР та періодичності технічного обслуговування автобуса Богдан А70110 (табл. 4.2) встановлені для умов експлуатації в місті Вінниці. Тому коригування нормативних значень необхідно проводити лише за коефіцієнтом K_4 .

Для перевірки актуальності значень коефіцієнтів коригування нормативів питомої трудомісткості були проведені збір та обробка статистичних даних на базі досліджуваного АТП. Відібрано 10 автобусів Богдан А70110 із загальною напрацюванням понад 300 тис. км, кожен зі строком служби понад 3 роки. Було зібрано та проаналізовано дані щодо простоїв у зоні поточного ремонту ВТБ.

Для порівняння отриманих даних було обрано автобус великого класу, наведений у «Положенні...». Після цього визначено значення накопиченого пробігу, за якого коефіцієнт K_4 приймається рівним одиниці. Для автобуса великого класу за одиницю прийнято значення коефіцієнта, що відповідає напрацюванню 0,5–0,75 ресурсу до капітального ремонту (ресурсний пробіг – 320 тис. км).

Оскільки сучасні виробники не зазначають ресурс до капітального ремонту, доцільно прив'язувати коефіцієнт до фактичного напрацювання з початку експлуатації. У результаті за одиницю прийнято коефіцієнт, що

відповідає 200 тис. км, тобто 0,625 ресурсу для автобуса (середина інтервалу 0,5–0,75).

Було проведено аналіз зміни фактичних значень коефіцієнта K_4 для автобуса Богдан А70110 досліджуваного підприємства (Рис. 4.1).

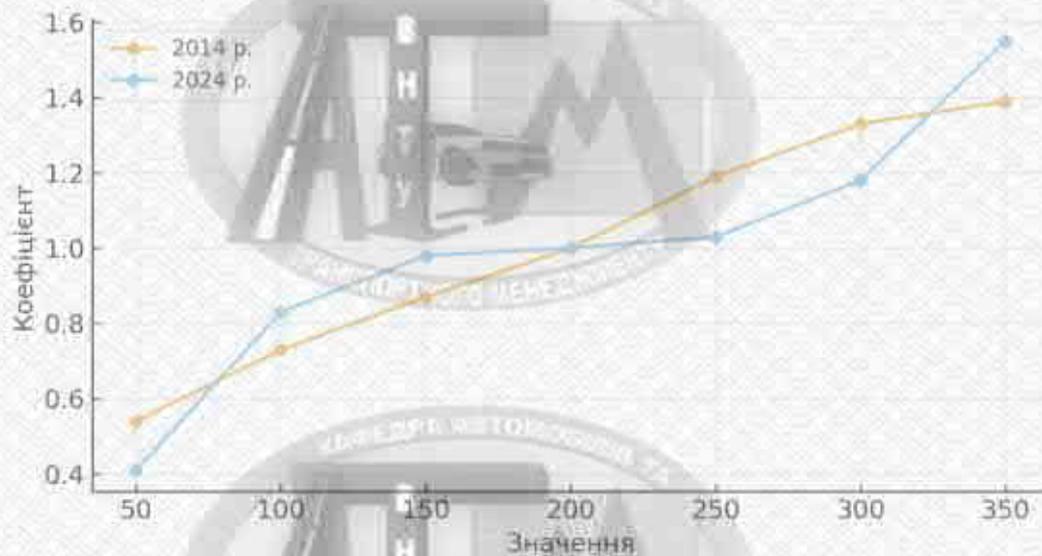


Рисунок 4.1 – Коефіцієнти коригування нормативів питомої трудомісткості ТР (K_4) для автобуса за 2014 та 2024 роки залежно від накопиченого пробігу

Як видно з графіка, у сучасних автобусів, зокрема моделі Богдан А70110, змінилися не лише числові значення, а й сам характер зміни коефіцієнта коригування K_4 . Після значного збільшення часу простою у зоні поточного ремонту (ТР) на перших 100–150 тис. км (що пов'язано з відмовами «слабких» вузлів моделі) спостерігається певна стабілізація у діапазоні 200–250 тис. км. Надалі час простою знову зростає, що обумовлено проявами втомних напружень та вікових дефектів конструкції.

Необхідно враховувати, що у «Положенні...» значення коефіцієнта визначалося для автобусів усіх класів, тоді як у даному дослідженні проведено розрахунки лише для моделі Богдан А70110 в умовах конкретного АТП.

Оскільки на підприємстві застосовуються власні нормативи ТО і ПР, формули (3.8) та (3.9) набувають такого вигляду:

$$t_1 = t_1^{(H)}; \quad (4.1)$$

$$t_p = t_1^{(H)} \cdot K_4; \quad (4.2)$$

де, K_4 - коефіцієнт коригування залежно від напрацювання.

Було здійснено розрахунок річної програми ТО і ПР з урахуванням отриманих значень коефіцієнта K_4 для автобусів Богдан А70110 з різними накопченими пробігами (табл. 4.8).

Таблиця 4.8 – Коригування періодичності та трудомісткості ТО і питомої трудомісткості ПР автобусів Богдан А70110 у парку

№ П.П.	Строк лізингу, міс.	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	Норматив трудомісткості ПР,	Накопичений пробіг (макс.), тис. км	Співвідношення накопченого пробігу і ресурсу у дорозі	K_4	Скоригована трудомісткість ПР, люд.-год/1000 км	Трудомісткість ТО, люд.-год	Періодичність ТО, км
Автобуси в парку										
1	-	Богдан А70110	92	3,5	282	0,40	1,03	3,605	9,7	20
Автобуси, що можуть бути придбані в лізинг										
2	33	Богдан А70110	30	3,5	259	0,37	1,03	3,605	9,7	20
3	36	Богдан А70110	30	3,5	282	0,40	1,03	3,605	9,7	20
4	39	Богдан А70110	30	3,5	306	0,44	1,18	4,130	9,7	20
5	42	Богдан А70110	30	3,5	329	0,47	1,18	4,130	9,7	20
6	45	Богдан А70110	30	3,5	353	0,50	1,55	5,425	9,7	20
7	48	Богдан А70110	30	3,5	376	0,53	1,55	5,425	9,7	20
8	51	Богдан А70110	30	3,5	400	0,57	1,55	5,425	9,7	20
9	54	Богдан А70110	30	3,5	423	0,60	1,55	5,425	9,7	20

Для розрахунку необхідної кількості постів ТО і ПР були використані такі фактичні дані:

- $j = 1,13$ для робіт ТО та $1,25$ для робіт ПР;
- $D_{\text{раб}} = 365$ днів;
- $T_{\text{см}} = 12$ годин;
- $C = 2$ зміни;
- $P_r = 2$ для ТО та 1 для ПР;
- $n_h = 0,85$.

Результати визначення необхідної кількості постів ТО і ПР наведені у Таблиці 4.9.

3. R7 — кількість ремонтних робітників

Розрахунок виконується згідно з методикою. Для 2024 року річний фонд робочого часу одного ремонтного робітника становить 1980 годин.

Результати розрахунку необхідної чисельності ремонтних робітників наведені у Таблиці 4.8.

На підприємстві встановлено:

- планове значення коефіцієнта технічної готовності КТГ = 0,90;
- фактична чисельність ремонтних робітників - 26 осіб;
- кількість постів ТО і ПР - 8 одиниць.

Маючи фактичні та планові показники АТП, обчислюємо коефіцієнти R1, R6, R7 та перевіряємо їх відповідність нормативам (табл. 4.9).

Таким чином, можна зробити висновок, що не всі вибрані коефіцієнти, які відображають фактичні показники ефективності парку підприємства, відповідають плановим значенням для всіх розглянутих строків лізингу.

При укладенні договору оперативного лізингу на придбання автобусів Богдан А70110 на строки 33, 36, 39 або 42 місяці усі контрольні коефіцієнти (R1, R6, R7) не перевищують планові значення АТП, тобто залишаються у допустимих межах.

Таблиця 4.9– Розрахунок необхідної кількості ремонтних робітників і постів для ТО і ПР автобусів у парку

№ П/П	Строк лізингу, міс	Модель автобуса	Кількість автобусів, од.	ТО, люд.-год	ТР, люд.-год	ТО і ТР, люд.-год	Ремонтні робітники	Ремонтні робітники	Пости ТО і ТР	Пости ТО і ТР сумарно
Автобуси в парку										
1	-	Богдан А70110	92	4194	31176	35370	17,9	-//-	5,6	-//-
Автобуси, що можуть бути придбані в лізинг										
2	33	Богдан А70110	30	10166	11534	11534	5,8	24	1,8	8
3	36	Богдан А70110	30	10166	11534	11534	5,8	24	1,8	8
4	39	Богдан А70110	30	11647	13015	13015	6,6	25	2,1	8
5	42	Богдан А70110	30	11647	13015	13015	6,6	25	2,1	8
6	45	Богдан А70110	30	15299	16671	16671	8,4	27	2,7	9
7	48	Богдан А70110	30	15299	16671	16671	8,4	27	2,7	9
8	51	Богдан А70110	30	15299	16671	16671	8,4	27	2,7	9
9	54	Богдан А70110	30	15299	16671	16671	8,4	27	2,7	9

Водночас при строках 45, 48, 51 та 54 місяці:

- кількість необхідних постів ТО і ТР перевищує фактично наявну на 1 пост;
- кількість ремонтних робітників має бути збільшена на 1 особу у зв'язку зі зростанням обсягів виробничої програми ТО і ТР.

При цьому коефіцієнт технічної готовності (R1) для всіх строків лізингу не опускається нижче планового значення.

Таблиця 4.10 – Відповідність коефіцієнтів R_1, R_6, R_7 установленим нормам

№ п/п	Строк лізингу, міс,	Показник роботи підприємства, що відповідає коефіцієнту R_i					
		R_1 ($\alpha_T^H = 0,90\%$)		R_6 ($X_T^P = 800$)		R_7 ($P_T^P = 26$ люд.)	
		$\alpha_T^P(X)$	R_1	$X_T^P(X)$	R_6	$P_T^P(X)$	R_7
1	33	0,917	1,02	8	1	24	0,92
2	36	0,917	1,02	8	1	24	0,92
3	39	0,917	1,02	8	1	25	0,96
4	42	0,917	1,02	8	1	25	0,96
5	45	0,909	1,01	9	1,13	27	1,04
6	48	0,909	1,01	9	1,13	27	1,04
7	51	0,909	1,01	9	1,13	27	1,04
8	54	0,909	1,01	9	1,13	27	1,04

4.3.2 Дослідження показників безпеки та кількості сходів автобусів з лінії

За найбільш значущими показниками, що відображають безпеку та якість перевезень, було проведено додатковий аналіз.

1) Вплив строку експлуатації (лізингу) на безпеку транспортного засобу

Кожні пів року всі транспортні засоби на підприємстві проходять державний технічний огляд, метою якого є перевірка стану систем автомобіля, що впливають на безпеку руху (у тому числі й екологічну безпеку). Кожен автобус має діагностичну карту, що підтверджує допуск транспортного засобу до експлуатації та засвідчує, що системи, які впливають на безпеку, перебувають у справному стані та не становлять загрози життю і здоров'ю пасажирів та учасників дорожнього руху.

Оскільки безпека пасажирів є найважливішим показником діяльності підприємства, було проведено аналіз зміни рівня безпеки за допомогою оцінювання середньої кількості ДТП за інтервали експлуатації (Рис. 4.2).

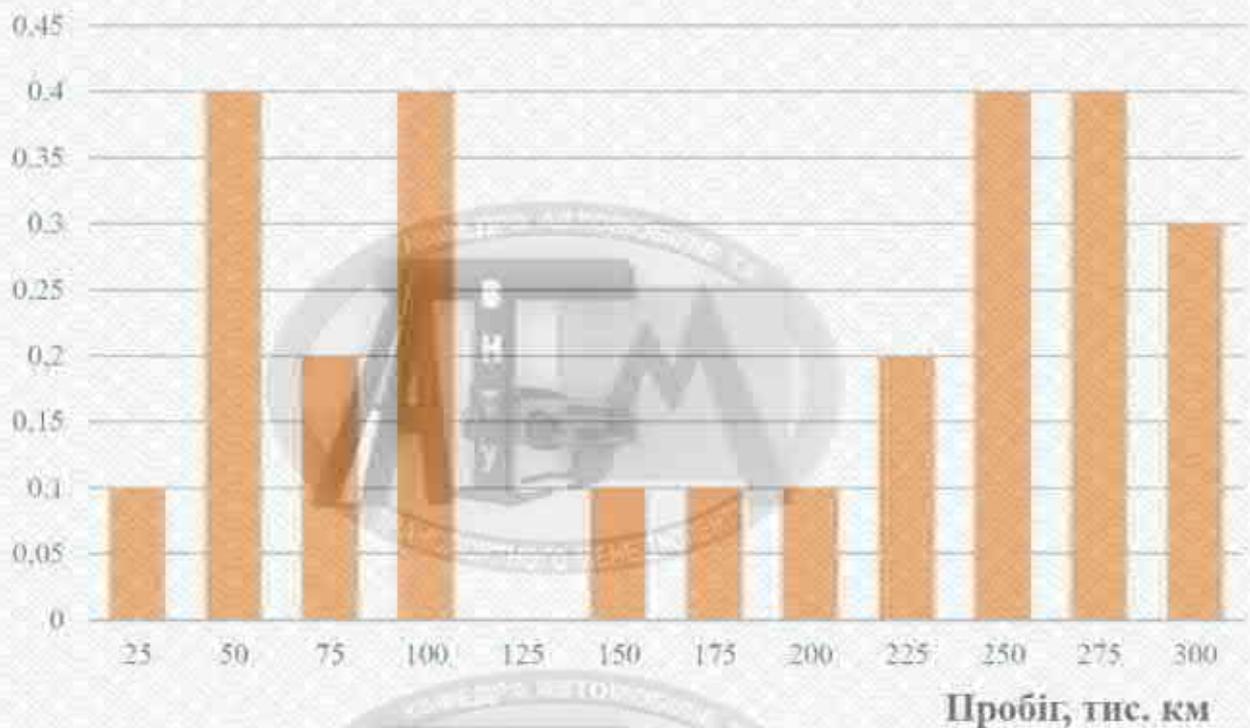


Рисунок 4.2 – Середня кількість ДТП автобуса Богдан А70110 за різних напрацювань

З діаграми видно, що розподіл кількості ДТП має випадковий характер і не залежить від пробігу. Не виявлено закономірності зміни кількості ДТП залежно від пробігу чи строку служби транспортного засобу.

Крім того, два з десяти автобусів не потрапляли в ДТП жодного разу.

Усі автомобілі експлуатувалися в однакових умовах, технічне обслуговування і ремонт виконувалися в одній ремонтній зоні тими самими механіками.

На Рисунку 4.3 подано розподіл кількості ДТП за кварталами. Видно, що 64% ДТП припадає на 1-й та 4-й квартали року, коли у місті Вінниці спостерігаються найскладніші умови дорожнього руху (значні опади, скорочений світловий день, підвищена втомлюваність водіїв, погіршення стану дорожнього покриття тощо).

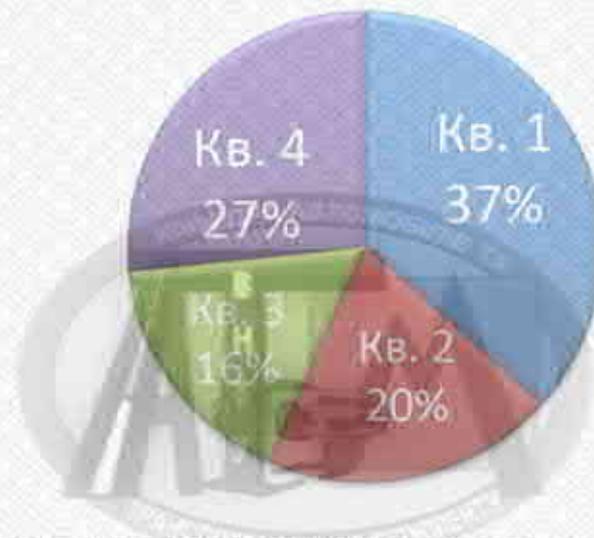


Рисунок 4.3 – Розподіл кількості ДТП за участю автобусів Богдан А70110

Кількість ДТП значною мірою залежить від людського фактору, тобто від досвіду водія, стилю керування, втоми та психологічного стану.

Більш ніж у половині зафіксованих ДТП брали участь одні й ті самі водії. За період експлуатації кожного автобуса на лінії працювали кілька десятків працівників, однак аварійність проявлялася лише у частині з них, що підтверджує ключову роль людського чинника.

Отже, вік і напрацювання автобусів Богдан А70110 в досліджуваному діапазоні пробігів не впливають на кількість ДТП, яка визначається виключно людським фактором і зовнішніми умовами. Таким чином, рівень безпеки транспортного засобу з віком не знижується.

2) Вплив строку служби на сході транспортного засобу з маршруту у зв'язку з виникненням відмов

Було проведено аналіз кількості сходів автобусів Богдан А70110 з маршруту для усунення технічних несправностей. Аналіз дозволив встановити зростаючу залежність кількості сходів автобуса з лінії від віку та напрацювання (Рис. 4.4).



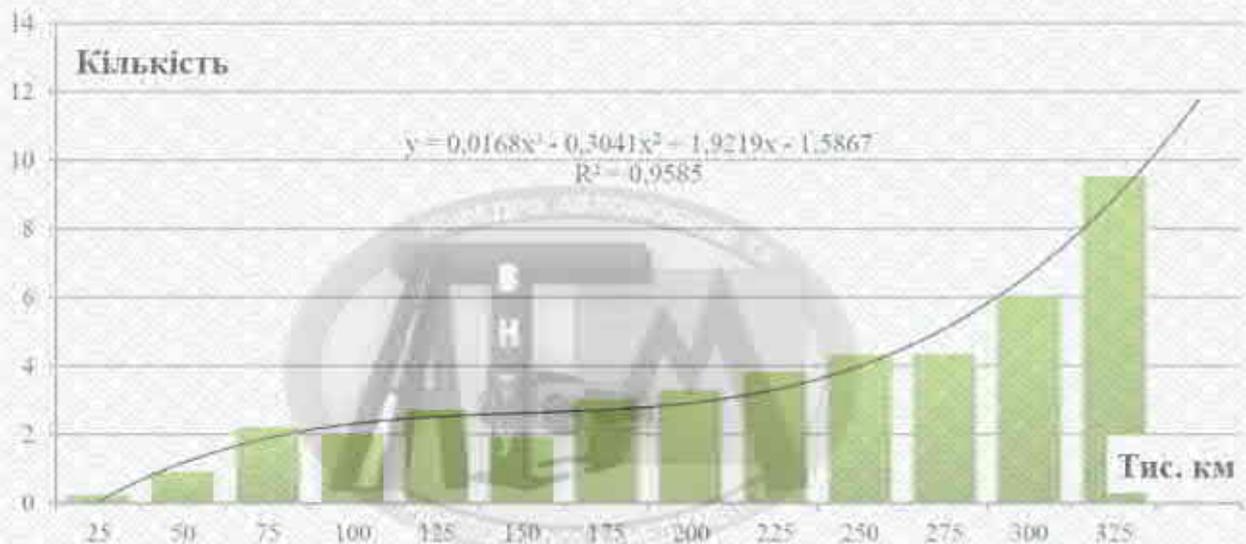


Рисунок 4.4 – Динаміка кількості сходів одного автобуса Богдан А70110 з лінії в інтервалі 0–325 тис. км

Коефіцієнт детермінації нелінійної регресії залежності кількості сходів від пробігу що свідчить про високу точність отриманої поліноміальної залежності третього степеня.

У діапазоні пробігів 100–200 тис. км спостерігається стабілізація ряду експлуатаційних показників (Рис. 4.3). Це пояснюється тим, що до цього моменту частина агрегатів та вузлів була вже замінена, і їх технічний стан може відрізнитися від заводського.

Після періоду стабілізації показники ефективності погіршуються, зокрема зростають витрати на запасні частини, а також збільшуються механічні втрати внаслідок зношування та старіння деталей і агрегатів автобуса.

4.4 Розрахунок питомого прибутку від виконання перевезень автобусом

4.4.1 Структура розподілу планового доходу підприємства та динаміка питомих економічних показників роботи автобуса

Економічні показники роботи одиниці рухомого складу на

автотранспортному підприємстві поділяються на прибуток, постійні та змінні витрати. Структуру розподілу планового доходу автобуса на досліджуваному підприємстві наведено на рисунку 4.5.

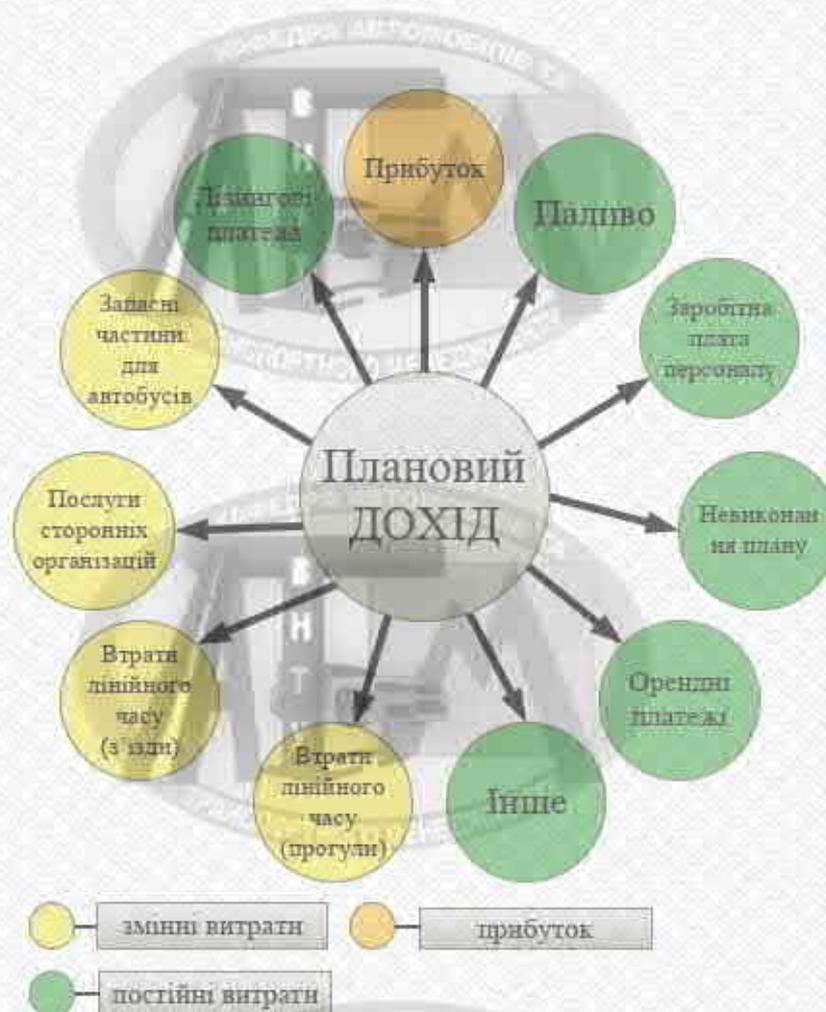


Рисунок 4.5 – Структура розподілу планового доходу на підприємстві

Для визначення залежностей динаміки удельних економічних показників (змінних витрат) та середніх значень постійних економічних показників (постійних витрат) було здійснено збір статистичних економічних даних.

На підприємстві застосовується наступна структура розподілу планового доходу (Рис. 4.5): витрати на паливо, заробітна плата персоналу, орендні (комунальні) платежі, втрати від невиконання плану перевезень, а також інші адміністративно-господарські витрати. Усі зазначені складові не залежать від віку (наработки) автобуса і залишаються постійними протягом усього періоду його експлуатації. До постійних витрат належать також лізингові платежі, які не

змінюються з віком ПС, але залежать від обраного строку лізингу.

До змінних витрат відносять:

- витрати на запасні частини та матеріали;
- оплату послуг сторонніх організацій;
- втрати лінійного часу, пов'язані зі сходами та невходами ПС на лінію.

Усі дані були приведені до єдиної форми - в розрахунку на одиницю рухомого складу за інтервал наработки. Числові значення показників були визначені удельно для автобуса Богдан А70110 на основі кошторисної документації підприємства щодо відповідних статей витрат.

Динаміку витрат на запасні частини та витрат, пов'язаних зі сходами з лінії, наведено на рисунках 4.6 і 4.7 залежно від інтервалів напрацювання автобуса (1 інтервал відповідає 3 місяцям експлуатації).

Коефіцієнт детермінації удельних витрат на запасні частини та матеріали становить 0,96 а коефіцієнт детермінації удельних витрат, пов'язаних із втратою лінійного часу, становить 0,88 що свідчить про високу точність отриманих поліноміальних залежностей.

Аналогічним чином здійснювали збір і обробку всіх інших удельних економічних показників роботи автобуса.

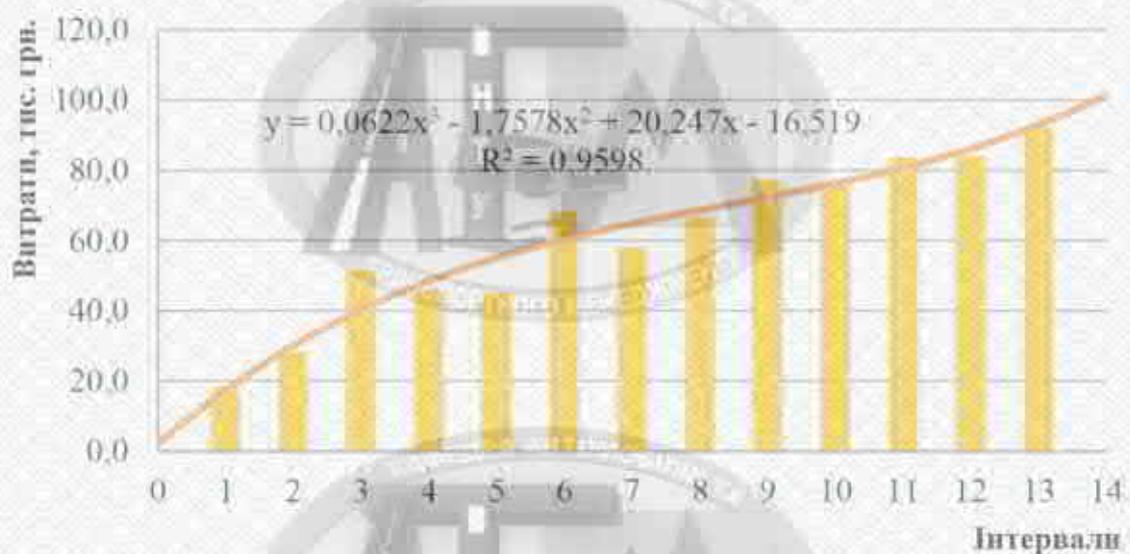


Рисунок 4.6 – Питомі витрати на запасні частини та матеріали автобуса за інтервали напрацювання

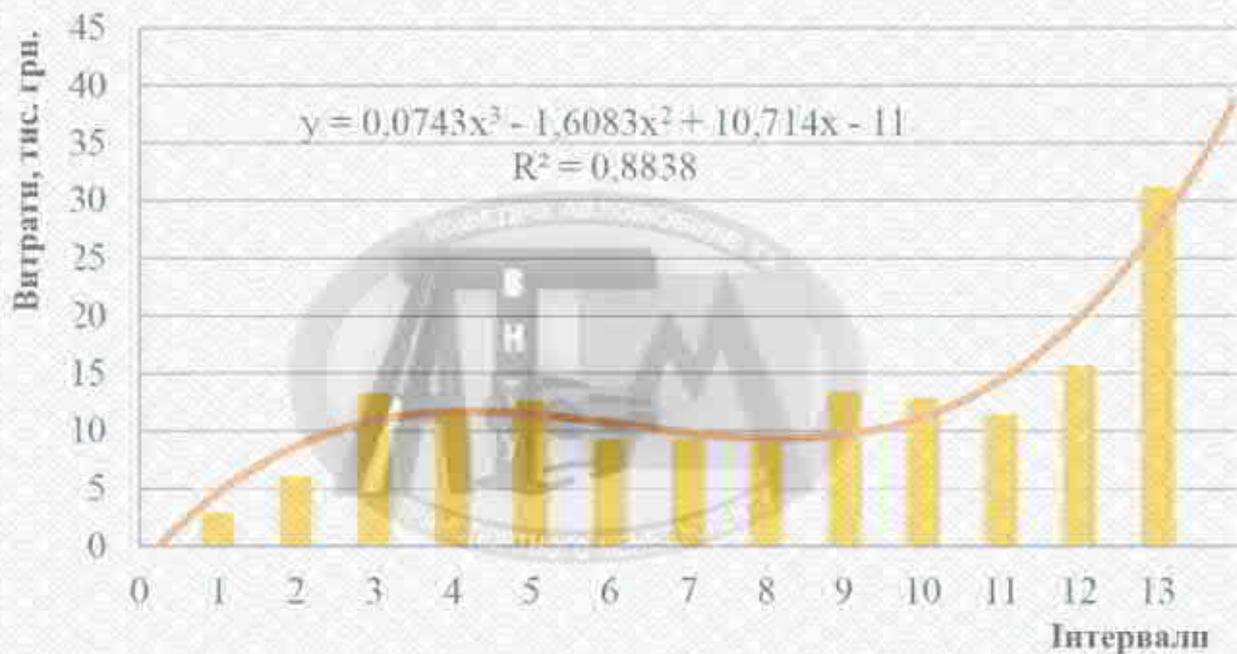


Рисунок 4.7 – Питомі витрати, пов'язані з втратами лінійного часу автобуса

Обробка статистичних даних не дозволила визначити єдиний характерний закон зміни показників для всіх інтервалів експлуатації.

4.4.2 Розрахунок раціонального строку лізингу за питомими економічними показниками роботи автобуса

Статистичні дані дають можливість отримати числові значення показника питомої прибутковості автобуса за кожний інтервал експлуатації (табл. 4.11).

У програмному середовищі STATISTICA v.10 було побудовано діаграму розсіювання значень питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом для різних строків експлуатації (Рис. 4.8), а також визначено значення коефіцієнта детермінації.

Таблиця 4.11 – Динаміка економічних показників роботи автобуса Богдан А70110 на підприємстві

№ п/п	Питомий показник роботи автобуса	Значення по місяцям / періодам, тис. грн.					
		0	1	2	3	4	5
		0	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Плановий дохід	950	950	950	950	950	950
2	Лізингові платежі	-	-	-	-	-	-
3	Постійні витрати	507	507	507	507	507	507
3.1	Витрати на паливо	0	133	133	133	133	133
3.2	Зарплата персоналу	0	156	156	156	156	156
3.3	Орендні платежі	0	30	30	30	30	30
3.4	Невиконання плану	0	140	140	140	140	140
3.5	Інше	0	48	48	48	48	48
4	Змінні витрати	0	32,1	55,6	95,6	89,1	86,7
4.1	Запасні частини	0	18,2	28,5	51,3	45,7	45,1
4.2	Послуги сторонніх організацій	0	2	3	4	5	6
4.3	Втрати лінійного часу (невиходи)	0	9	18	27	27	23
4.4	Втрати лінійного часу (сходи)	0	2,9	6,1	13,3	11,4	12,5
5.1	Прибуток за інтервал	443	410,9	387,4	347,4	353,9	356,3
5.2	Прибуток у місяць	147,7	137,0	129,1	115,8	118,0	118,8



Продовження таблиці 4.11

№	Показник	Значення по місяцям / періодам, тис. грн.								
		6	7	8	9	10	11	12	13	
		15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	30-33	33-36	36-39	
1	2	10	11	12	13	14	15	16	17	
1	Плановий дохід	950	950	950	950	950	950	950	950	950
2	Лізингові платежі	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	Постійні витрати	507	507	507	507	507	507	507	507	507
3.1	Витрати на паливо	133	133	133	133	133	133	133	133	133
3.2	Зарплата персоналу	156	156	156	156	156	156	156	156	156
3.3	Орендні платежі	30	30	30	30	30	30	30	30	30
3.4	Невиконання плану	140	140	140	140	140	140	140	140	140
3.5	Інше	48	48	48	48	48	48	48	48	48
4	Змінні витрати	102,6	89,4	93,7	105,7	105,1	116,1	126,7	164,5	
4.1	Запасні частини для автобуса	68,2	58,1	66,8	77,3	76,3	83,7	84,1	92,3	
4.2	Послуги сторонніх організацій	7	8	9	10	11	12	13	14	
4.3	Втрати лінійного часу (невиходи)	18	14	9	5	5	9	14	27	
4.4	Втрати лінійного часу (сходи)	9,3	9,4	8,9	13,4	12,8	11,4	15,6	31,1	
5	Прибуток за інтервал	340,4	333,6	349,3	337,3	337,9	326,9	316,3	278,5	
7.1	Прибуток у місяць	113,5	117,9	116,4	112,4	112,6	109,0	105,4	92,8	

Додатковий аналіз статистичних характеристик отриманих даних методом однофакторної залежності підтвердив їх високу достовірність.

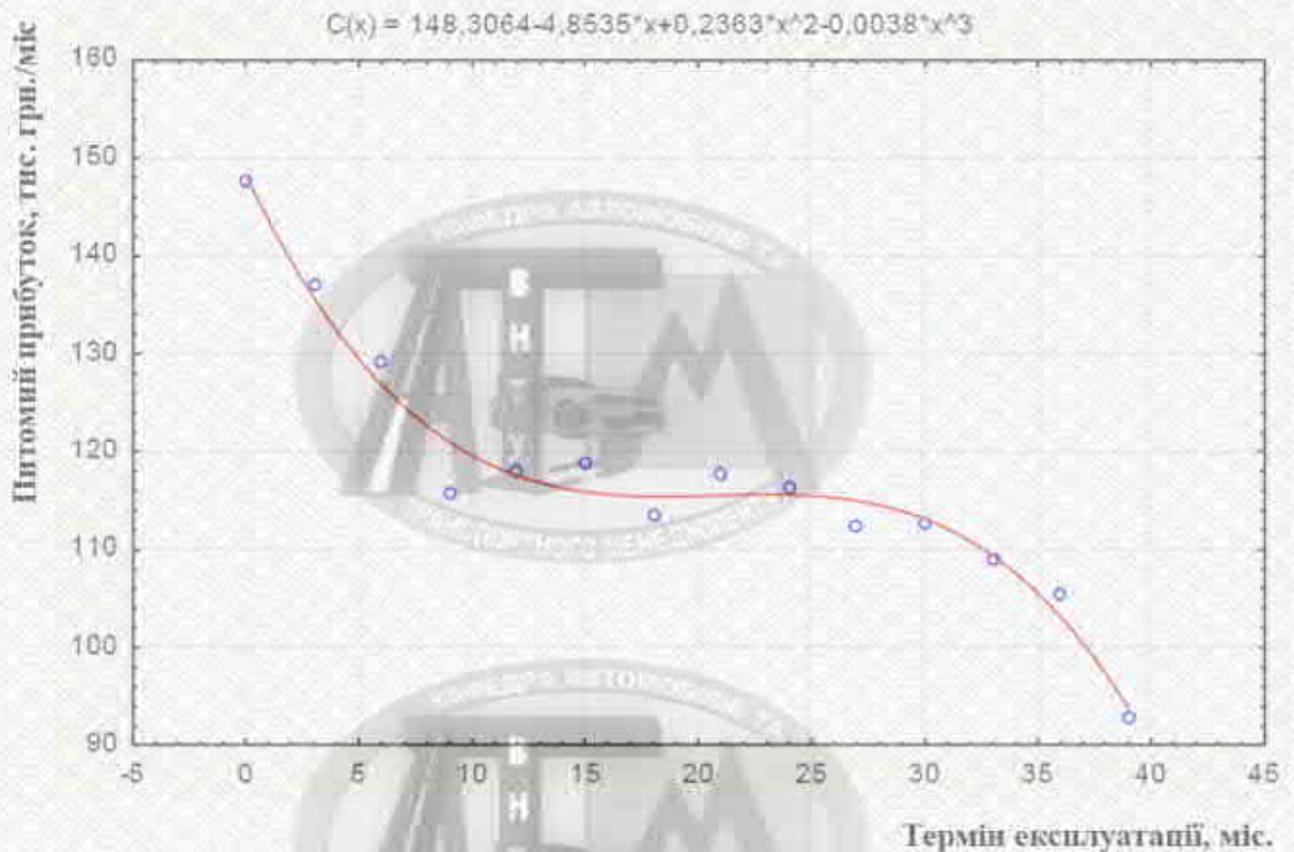


Рисунок 4.8 – Діаграма розсіювання залежності строку експлуатації автобуса та відповідної питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом Богдан А70110 (без урахування лізингових платежів)

Пари значень випадкових величин строку експлуатації X та питомої прибутковості C за просторовим розташуванням точок свідчать про наявність тісного функціонального зв'язку.

Форма залежності між функцією відгуку C та незалежною змінною X була задана у вигляді полінома третього ступеня. Невідомі коефіцієнти a , b , c визначено методом регресійного аналізу. Функцію було встановлено шляхом мінімізації суми квадратів відхилень фактичних значень прибутковості від розрахункових, що генеруються поліноміальною моделлю.

Коефіцієнт детермінації нелінійної однофакторної моделі становить 0,9717 що підтверджує високу якість отриманої моделі, оскільки значення перевищує порогове значення 0,8.

На рисунку 4.9 подано динаміку економічних показників роботи автобуса,

сформовану на основі обробки діаграми розсіювання.

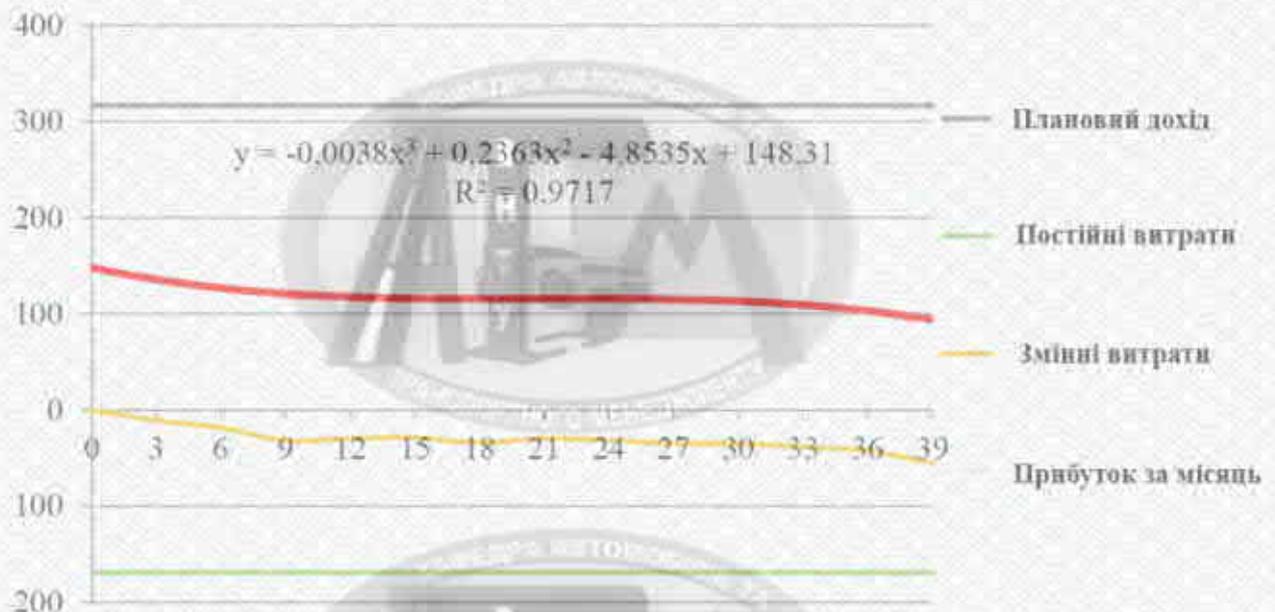


Рисунок 4.9 – Графік динаміки питомих економічних показників роботи автобуса Богдан А70110 за місяцями на АТП (без урахування лізингових платежів)

Далі необхідно виконати розрахунок питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом на підприємстві двома способами для кожного варіанта строку лізингу.

Для строку лізингу 33 місяці:

За питомою прибутковістю за весь строк експлуатації автобуса:

$$\begin{aligned}
 C &= \int_{X_2}^{X_1} [D(X) - (C_{\text{нос.}} + C_{\text{вар.}}(x))] dx - X \cdot C_{\text{ліз.}}^{\text{міс}} = \\
 &= \int_{X_2}^{X_1} [D - (C_{\text{нах}} + C_{\text{ЗП}} + C_{\text{мін.}} + C_{\text{ЗЧ}} + C_{\text{орг.}} + C_{\text{невик.}} + C_{\text{сход}})] dx - X \cdot C_{\text{ліз.}}^{\text{міс}} = \\
 &= \int_0^{33} [148,31 - 4,85x + 0,23x^2 - 0,0038x^3] dx - 33 \cdot 66,5 = 1762,5 \text{ тис. грн.}
 \end{aligned}$$

За питомою прибутковістю за один місяць експлуатації автобуса:

$$\begin{aligned}
 C &= \frac{\int_{X_2}^{X_1} [D(X) - (C_{\text{нос}} + C_{\text{пер}}(x))] dx}{X} - C_{\text{ліз}}^{\text{міс}} = \\
 &= \frac{\int_{X_2}^{X_1} [D - (C_{\text{наз}} + C_{\text{ЗП}} + C_{\text{інт}} + C_{\text{ЗЧ}} + C_{\text{орг}} + C_{\text{невішх}} + C_{\text{сход}})] dx}{X} - C_{\text{ліз}}^{\text{міс}} = \\
 &= \frac{\int_0^{33} [148,31 - 4,85x + 0,23x^2 - 0,0038x^3] dx}{33 - 0} - 66,5 = 53,4 \text{ тис. грн.}
 \end{aligned}$$

Оскільки автобуси нові, їх початковий вік становить: $X_0 = 0, X_1 = 33$

Аналогічні розрахунки виконуються для строків лізингу: 36, 39, 42, 45, 48, 51, 54 місяців.

При цьому рівняння, що описує зміну питомої прибутковості, змінюється через включення постійних щомісячних лізингових платежів, а також через зміну значення X_1 , яке залежить від тривалості лізингового періоду. Результати розрахунків наведені у Таблиці 4.12.

Таблиця 4.12 – Результати розрахунку визначення прибутковості автобуса Богдан А70110 на підприємстві двома способами

№ п/п	Термін лізингу, міс.	Кількість інтервалів, од.	Лізингові щомісячні платежі, С ліз.	Питомий прибуток автобуса, С	
				За накопиченим прибутком за весь термін лізингу	По прибутку за місяць експлуатації
	міс.	Одиниць		тис. грн.	
1	33	11	66,5	1742,5	53,4
2	36	12	63,5	1948,4	55,2
3	39	13	61,5	2130,5	55,7
4	42	14	60,0	2319,8	55,0
5	45	15	58,0	2434,6	54,1
6	48	16	55,0	2259,2	53,3
7	51	17	52,5	2650,5	51,0
8	54	18	51,0	2569,1	46,5

Виконані розрахунки показали, що з погляду економічної ефективності найбільш вигідними є такі строки лізингу:

За максимальним значенням питомої прибутковості за весь строк служби – 51 місяць, при цьому максимальна накопичена прибутковість становить 2600,5 тис. грн.

За максимальною питомою прибутковістю за місяць експлуатації – 39 місяців, при цьому максимальна місячна питома прибутковість становить 55,7 тис. грн./міс.

4.5 Коригування строку лізингу автобусів на підприємстві

За результатами розрахунків питомої прибутковості можна зробити висновок, що максимальна прибутковість досягається за строку експлуатації (лізингу) автобуса 51 місяць - за критерієм максимальної накопиченої прибутковості за весь строк служби, та 39 місяців - за критерієм максимальної удельної прибутковості за місяць експлуатації.

Розрахунок значень коефіцієнтів, відібраних керівництвом підприємства, дав змогу виявити певні обмеження строку експлуатації автобусів.

Підсумкові результати визначення раціонального строку лізингу автобуса Богдан А70110 на підприємстві наведено у табл. 4.13.

Таким чином, отримані значення строків, за яких досягаються максимальні критерії удельної прибутковості, необхідно скоригувати, аби забезпечити відповідність фактичних показників роботи підприємства плановим значенням, встановленим підприємством для будь-якого моменту експлуатації.

За критерієм накопиченої прибутковості за весь строк лізингу раціональний строк становить 42 місяці, при цьому всі значення показників перебувають у межах допустимих норм (див. табл. 4.12).

Таблиця 4.13 – Результати розрахунку раціонального строку лізингу автобуса Богдан А70110 на підприємстві

№ п.п.	Термін лізингу, міс.	Питомий прибуток, тис. грн.		Показник роботи підприємства		
		По накопиченому прибутку за весь термін лізингу	По середньому питомому прибутку за місяць	$R1 \geq 1$	$R6 \leq 1$	$R7 \leq 1$
1	33	1782,5	53,4	+	+	+
2	36	1968,4	55,2	+	+	+
3	39	2140,5	55,7	+	+	+
4	42	2319,8	55,0	+	+	+
5	45	2454,6	54,1	+	-	-
6	48	2579,2	53,3	+	-	-
7	51	2680,5	51,0	+	-	-
8	54	250,9,1	46,5	+	-	-

Коригування раціонального строку лізингу за показником удельної прибутковості за місяць не потребується, оскільки за строку лізингу, що відповідає максимальному значенню цього показника, усі обрані показники роботи підприємства відповідають встановленим нормативам.

4.6 Оцінка ефективності проведення заходів, що забезпечують оптимізацію строку лізингу рухомого складу на підприємстві

Виконані розрахунки дали змогу визначити раціональний строк експлуатації автобуса Богдан А70110 на підприємстві з позицій техніко-експлуатаційних та економічних показників. Обмеження, що вплинули на скорочення розрахункового строку експлуатації, відображають ситуацію з позиції інженерно-технічної служби. Керівництву АТП необхідно ухвалити рішення щодо зменшення строку лізингу до значень, за яких усі обмеження будуть дотримані, або здійснити комплекс заходів, спрямованих на підвищення ефективності роботи ремонтної та експлуатаційної служб шляхом регулювання впливу чинників на якість виконання робіт.

До зовнішніх чинників відносять забезпеченість запасними частинами, контроль якості робіт тощо. До внутрішніх чинників належать рівень кваліфікації персоналу, ступінь механізації та автоматизації, рівень організації праці тощо [6].

Статистичні дані зміни економічних показників можуть бути використані для формування базової вартості послуг з перевезення пасажирів.

Керівництвом підприємства прийнято рішення здійснити закупівлю нової партії автобусів Богдан А70110 у лизинг на строк 42 місяці. Прогнозована удельна прибутковість від виконання перевезення за місяць становитиме 55,0 тис. грн./міс, а питома прибутковість за весь строк експлуатації - 2309,8 тис. грн.. Попередній договір на придбання аналогічної партії було укладено на строк 51 місяць, при цьому удельна прибутковість за місяць становила близько 51,0 тис. грн./міс, а накопичена прибутковість - 2600,5 тис. грн.

Отже, при придбанні автобусів у лизинг на строк 42 місяці прибутковість за місяць збільшується приблизно на 4 тис. грн., однак сукупна прибутковість за весь строк служби зменшується на 290,7 тис. грн. Скорочення строку експлуатації дозволить зменшити середній вік рухомого складу, що позитивно позначиться на показниках ефективності парку, якості роботи РС на маршрутах і, відповідно, сприятиме підвищенню рівня задоволеності пасажирів та розширенню клієнтської бази.

Висновки до розділу 4

1. У процесі розрахунків здійснено збір вихідних даних роботи КП «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ» та лінійних автобусів, виконано їх аналіз і статистичну обробку.

2. Проаналізовано показники ефективності парку підприємства. Виявлено залежності цих показників від вікової структури парку, а отже, і від строку лізингу автобусів. Наведено рекомендації щодо обмеження строків експлуатації автобусів з метою забезпечення відповідності фактичних значень нормативним

(плановим) рівням.

3. Отримано актуальні значення коефіцієнта коригування нормативів питомої трудомісткості ПР залежно від напрацювання з початку експлуатації для автобуса Богдан А70110. Проведено порівняння результатів із даними, наведеними у чинному нормативному документі «Положення про технічне обслуговування та ремонт...».

4. Проаналізовано структуру розподілу питомого планового доходу від виконання пасажирських перевезень лінійним автобусом, оброблено статистичні економічні дані та встановлено залежність динаміки питомої прибутковості від строку експлуатації.

5. Визначено раціональний строк експлуатації автобусів Богдан А70110, що придбаваються в лізинг: 42 місяці при фіксованому щомісячному платежі 60 тис. грн., з розрахунковою накопиченою удельною прибутковістю 2309,8 тис. грн. за весь строк експлуатації.

6. Додатковий аналіз кількості сходів автобусів з лінії показав, що зі збільшенням напрацювання зростає кількість технічних відмов, що потребують усунення у процесі роботи.

7. Проаналізовано показники безпеки автобусів шляхом виявлення залежності кількості ДТП від віку автобуса. Відсутність такої залежності в межах досліджуваних інтервалів підтвердила, що надійність автобусів не знижується настільки, щоб негативно вплинути на безпеку руху.

ВИСНОВКИ

1. Вдосконалено методику визначення раціонального строку експлуатації автобусів, що придбаваються в лізинг, на прикладі автобуса Богдан А70110. Визначено основні етапи застосування методики та надано рекомендації щодо збору статистичних даних, у тому числі в умовах їх недостатності.

2. Виконано оцінку залежності показників ефективності парку автобусів (коефіцієнта технічної готовності, коефіцієнта випуску, кількості сходів з лінії тощо) від строку експлуатації на сучасному міському підприємстві.

3. Сформульовано критерії, що дозволяють встановлювати обмеження строку експлуатації автобусів шляхом порівняння розрахункових показників із нормативними значеннями, забезпечуючи повний обсяг та належну якість транспортних послуг.

4. Наведено формули для розрахунку питомої прибутковості перевезень автобусом, що враховують усі витрати підприємства. Здійснено опис двох підходів:

- за накопиченою питомою прибутковістю за весь строк експлуатації;
- за питомою прибутковістю за місяць експлуатації.

6. Розроблено два алгоритми визначення раціонального строку лізингу міського автобуса: з паралельним та послідовним обмеженням. Перший дозволяє проводити детальний аналіз, другий забезпечує автоматизований розрахунок у середовищі EOM.

7. Методика реалізована на КП «ВІННІЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ». Встановлено раціональний строк лізингу 42 місяці, що забезпечує підвищення щомісячної прибутковості підприємства майже на 8%. Показники ефективності парку (КТГ, кількість постів, чисельність ремонтних робітників) відповідають плановим значенням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Антонюк О. П., Роздольський Д.О. Важливість вибору раціонального терміну експлуатації автобусів для підприємства. Матеріали міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2026)», Вінниця, 2025 - ВНТУ. – 4 с.
2. Антонюк О.П. Багатокритеріальна оцінка якості перевезень пасажирів з використанням психофізіологічної шкали бажаності. О.П. Антонюк, Ю.В. Мельничук. Тези XV міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту» 24-26 жовтня 2022 року. Житомир: Житомирська політехніка, 2022. С. 7–9.
3. Бабій, М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій [Текст]: Вісник ХНТУСГ. М.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин, А.В.Бабій. Харків: Вип. № 169, 2016. 236 с.
4. Базар Є. М. Особливості розрахунку кількості впливів технічного обслуговування рухомого складу для сучасних АТП. [Електронний ресурс] / Житомирська політехніка. Електрон. дані. Житомир, [2022]. Режим доступу: <https://conf.ztu.edu.ua/wp-content/uploads/2022/12/13.pdf>.
5. Бережна Н.Г. Моделювання динамічних процесів в логістичних системах вантажоперевезень.[Текст]: навчальний посібник. Н.Г. Бережна. ХНТУСГ, 2017. 76 с.
7. Біліченко В.В. Характеристика концепції щодо впровадження раціонального забезпечення регіонального вантажного АТП запасними частинами .В.В. Біліченко, В.А. Макаров, Т.В. Макарова, О.П. Антонюк. Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія: Технічні науки. 2018. № 2(82). С. 21–24.
8. Біліченко В.В. Визначення впливу інтенсивності експлуатації рухомого складу АТП на потребу у запасних частинах. В.В. Біліченко, О.П.Антонюк. Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: X-а Міжн. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 23-25 жовтня 2017 р.: тези

доповіді. Вінниця, 2017. С. 27–30.

9. Біліченко В. В. Виробничі системи на транспорті: стратегії розвитку [Текст]: монографія. В. В. Біліченко; ВНТУ. Вінниця: ВНТУ, 2016. 268 с.

10. Біліченко В. В., Крещенецький В. Л., Варчук В. В.. Автомобілі та автомобільне господарство. Дисломне проектування: навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2010. 171 с.

11. Біліченко В. В. Основи технічної діагностики колісних транспортних засобів : навч. посіб. / В. В. Біліченко, В. Л. Крещенський, Ю. Ю. Кукурудзяк, С. В. Цимбал. - Вінниця : ВНТУ, 2012. - 118 с.

12. Бойчик І.М Економіка підприємства: підручник. К.: Кондор Видавництво, 2016. 378 с.

13. Босняк М.Г Пасажирські автомобільні перевезення: навчальний посібник для студентів спеціальності «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)». К.: Видавничий Дім «Слово», 2009. 272 с.

14. Бугайчук О С Поліпшення діяльності підприємств автосервісу на основі оптимізації виробничих процесів: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.22.10 – Експлуатація та ремонт засобів транспорту. Олександр Сергійович Бугайчук – Київ, 2010. – 22 с.

15. Буренніков Ю. А. Рухомий склад автомобільного транспорту [Текст]: робочі процеси та елементи розрахунку: навчальний посібник. Ю. А. Буренніков, А. А. Кашканов, В. М. Ребедайло; ВНТУ. Вінниця: ВНТУ, 2009. – 267 с.

16. Буткявічус П. П. Практичні рекомендації щодо удосконалення організації планування та управління місцевими пасажирськими перевезеннями. П. П. Буткявічус, В. П. Старовойда. Вісник Національного транспортного університету. 2003. №8. С. 135–137.

17. Вдовиченко В.О. Ефективність функціонування міської пасажирської транспортної системи: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. На-ук: спец. 05.22.01. Вдовиченко В.О. Київ, НТУ, 2004. 19 с.

18. Волков В.П., Мармут І.А., Кривошапов С.І., Белов В.І. Проектування підприємств автомобільного транспорту: Підручник. Під загальною редакцією В.П. Волкова. Харків: ХНАДУ, 2013. 288 с
19. Говорущенко М.Я., Варфоломєєв В.М., Волков В.П., Волошина Н.А. Проектне забезпечення формування виробничо-технічної бази підприємств автомобільного транспорту [текст] : Навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2007. 116 с.
20. Гапчак, Т. Г. Ризики в логістичних процесах [Електронний ресурс]. Вінницький Національний аграрний університет. Електрон. дані. Режим доступу: <http://repository.vsau.org/getfile.php/4188.pdf>.
21. Дудченко О. А. Технічна експлуатація і обслуговування автомобілів: технологія: підручник. К. : Вища шк., 2007. 527 с. : іл.
22. Зінь В. А., Турчанок М. О. Планування діяльності підприємства : підручник. К. : Професіонал, 2004. 174 с.
23. Давідіч Ю. О. Параметри автотранспортних технологічних процесів при перевезенні пасажирів: навч. посібник. Ю. О. Давідіч, Є. І. Куш, М. В. Калюжний; Харків, нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. - Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. - 275 с.
24. Ігнатенко О.С., Маруніч В.С. Організація автобусних перевезень в містах: Навч. посібник. К.: УТУ, 1998. 196с.
25. Кравченко О. П. Визначення необхідності зберігання запасних частин на складі автотранспортного підприємства. О. П. Кравченко, Є. А. Верітельник. Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. 2015. №2(219). С. 86–90.
26. Кукурудзяк Ю. Ю. Дипломне проектування виробничих підрозділів підприємств автомобільного транспорту [Текст]: навчальний посібник. Ю. Ю. Кукурудзяк, О. В. Рудь, Л. В. Кукурудзяк. Вінниця: ПП «Едельвейс і К», 2010. 336 с.
27. Литвишко Л. О. Організація постачання запасними частинами об'єктів автотранспортних систем. Л. О. Литвишко. Вісник Національного

транспортного університету. 2010. № 21(1). С. 376 – 378. Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2010_21\(1\)_95](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vntu_2010_21(1)_95).

28. Луб'яний П. В. Ефективність пасажирської маршрутної мережі міст: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи». Луб'яний П.В. Харків, ХНАДУ, 2005. 20 с.

29. Лукінський В. С. Логістика автомобільного транспорту [Текст]: навч. допомога/ В.С. Лукінський, В.І. Бережний, Є.В. Бережна та ін. Харків: Фінанси та статистика, 2014. 368 с.

30. Маруніч В.С., Шморгун Л.Г. та ін. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник. за ред. доц. В.С. Маруніч, проф. Л. Г. Шморгуна. К.: Міленіум, 2017. 528 с.

31. Маяк М.М., Крейсман Е.А. До раціонального вибору моделей автобусів при комплектуванні рухомого складу автотранспортних підприємств. Вісник ЦНЦ ТАУ. 2000. № 3, С.80-82

32. Методика розподілу рухомого складу по маршрутам міського пасажирського транспорту. / Босняк М.Г., Коцюк О.Я. Укр. трансп. унів-т., К.: 1996. 14 с. Рук. –Деп. в ГНТБ України 11.11.96, № 2205.

33. Нагорний Є.В., Шраменко Н.Ю. Комерційна робота на автомобільному транспорті: підручник. Харків, ХНАДУ, 2010. 324 с.

34. Оперативне управління автобусними перевезеннями в м. Кривий Ріг. Є. Ю. Білокобила, К. М. Ціцельський, М. Г. Босняк, Е. А. Крейсман. Автошляховик України. 1998. №3. С.5.

35. Організація виробничих процесів на транспорті в ринкових умовах. Канарчук В.Є., Лудченко О.А., Баршлович Л.П. та ін. К.: Логос, 1996. 348 с.

36. Організація та управління пасажирськими перевезеннями: підручник. Маруніч В.С. та ін.; за ред. Л.Г. Шморгуна. К.: Міленіум, 2017. 528 с.

37. Панченко Ю.В., Лугінін О.Є., Фомішин С.В. Менеджмент внутрішнього і міжнародного туризму. К., видавництво Олді+, 2017. 342 с.

38. Петровська С.І. Необхідність підвищення якості обслуговування пасажирів на міському пасажирському транспорті. С.І. Петровська. Вісник

Національного транспортного університету, 2003. №8. С. 230–234.

39. Про внесення змін до Правил надання послуг пасажирського автомобільного транспорту : Постанова КМУ від 07 лютого 2018 р. № 181. Інформацій-ний портал <http://zakon1.rada.gov.ua/>

40. Редзюк, А.М. Сучасний стан і перспективи розвитку автотранспорту. [Текст]. А.М. Редзюк, В.Ф. Штанов. Харків: Автошляховик України. 2008. № 1. 27 с.

41. Сахно В.П. Аналіз умов забезпечення працездатності автотранспортних засобів на основі удосконалення системи технічного обслуговування. В.П. Сахно, О.П. Сакно, О.В. Лисій. Вісник Харківського нац. тех. ун-ту с/г імені Петра Василенка. Харків : ХНТУСГ, 2015. Вип. 158. С. 144-149.

42. Сахно Є.Ю. Менеджмент сервісу: теорія та практика: Навч. посіб. Є.Ю. Сахно, М.С. Дорош, А.В. Ребенюк. К.: Центр учбової літератури, 2010. – 328 с.

43. Скоробогатов Б.В. Актуалізація прогнозування попиту населення міста на пасажирські перевезення. Б. В. Скоробогатов, В. С. Маруніч, І. І. Франчук, І. І. Вакарчук. Вісник Національного транспортного університету, 2003. №8. С. 127-134.

44. Шинкаренко В.Г., Ананко І.М. Проектування логістичних систем: навчальний посібник. Харків, ХНАДУ, 2015. 286 с.



Додаток А
(обов'язковий)



ІЛЮСТРАТИВНИЙ МАТЕРІАЛ

до магістерської кваліфікаційної роботи

на тему:

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖІРІВ ШЛЯХОМ
ВІЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ
КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА
«ВІННІЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»**



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



РОЗДОЛЬСЬКИЙ ДАНИЛО ОЛЕГОВИЧ

ІЛЮСТРАЦІЙНИЙ МАТЕРІАЛ ДО МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
НА ТЕМУ:

**ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОБСЛУГОВУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ШЛЯХОМ
ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ
АВТОБУСІВ КОМУНАЛЬНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ВІННИЦЬКА
ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ»**

Спеціальність 275 – Транспортні технології

Керівник:

к.т.н., доц. каф. АТМ

Антонюк Олег Павлович

Вінниця ВНТУ 2025

Мета і задачі дослідження

Мета роботи – підвищення якості обслуговування пасажирів шляхом обґрунтованого визначення раціонального терміну експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія», що забезпечує оптимізацію технічного стану рухомого складу, підвищення надійності перевезень та стабільне дотримання показників транспортного сервісу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі **завдання**:

- ❑ Вдосконалити методіку визначення раціонального строку експлуатації міських автобусів, придбаних у лізинг.
- ❑ Оцінити залежність показників ефективності парку від строку експлуатації автобусів.
- ❑ Установити критерії обмеження строку експлуатації міського автобуса.
- ❑ Оцінити вплив економічних показників роботи автобуса на строк його експлуатації під час придбання у лізинг.

Об'єктом дослідження процес експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія» у системі пасажирських перевезень міста.

Предмет дослідження: закономірності зміни технічного стану та показників надійності автобусів у процесі їх експлуатації, а також вплив терміну служби рухомого складу на якість пасажирських перевезень та ефективність роботи комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія».

Новизна одержаних результатів полягає наступному:

- Удосконалено підхід до визначення раціонального терміну експлуатації автобусів, який базується на комплексному поєднанні технічних, експлуатаційних та економічних показників роботи рухомого складу в умовах міських пасажирських перевезень.

- Вперше для умов КП «Вінницька транспортна компанія» встановлено закономірності впливу вікової структури автобусного парку на показники надійності та якості пасажирських перевезень, що дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення щодо оновлення рухомого складу.

- Уточнено економічні залежності між терміном експлуатації автобусів і собівартістю перевезень, що дозволило встановити діапазон ефективних інтервалів використання автобусів з урахуванням умов роботи міської маршрутної мережі.

Практична значимість отриманих результатів.

- Вдосконалені підходи дозволяють визначити раціональний термін експлуатації автобусів КП «Вінницька транспортна компанія», що забезпечує оптимальне співвідношення між технічним станом рухомого складу, витратами на його утримання та якістю пасажирських перевезень.

- Запропонована методика може бути використана для планування оновлення автобусного парку, визначення потреби у придбанні нових одиниць рухомого складу та прогнозування ресурсів для довгострокових програм розвитку підприємства.

Апробація роботи. Основні положення магістерської кваліфікаційної роботи було представлено на Міжнародній науково-практичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих науковців «Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2026) – 20 жовтня 2025 року – 26 червня 2025 року– Україна, Вінниця, ВНТУ.

ПАСАЖИРСЬКІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ В УМОВАХ СУЧАСНИХ МІСТ

1. Стан та роль міських пасажирських перевезень



- Щодня мільйони громадян користуються громадським транспортом.
- Впровадження електронних квитків та зміна системи обліку спричинили статистичне зменшення кількості пасажирів.
- Зростання кількості особистих авто → зниження попиту на громадський транспорт.

2. Основні тенденції пасажиропотоку



Домінування електротранспорту

- 69% перевезень здійснюється електротранспортом.
- Відповідає політиці розвитку екологічних видів транспорту (м. Вінниця).



Структура перевезень

- Внутрішньоміські маршрути – найбільший обсяг.
- Приміські.
- Міжміські.

Причини домінування внутрішньоміських перевезень:

- висока щільність населення,
- попит → конкуренція між АТП;
- пасажир орієнтується на якість, швидкість, комфорт.



3. Критерії оцінювання перевізників у конкурсах

- кількість ДТП з вини перевізника;
- досвід роботи;
- технічні характеристики ТЗ;
- максимальний строк експлуатації автобусів.

Після конкурсу:

- маршрут та графік руху → в реєстр маршрутів;
- публікація на офіційних ресурсах.

4. Показники якості пасажирських перевезень

 **Своєчасність:** дотримання розкладу, рівномірність інтервалів руху.

 **Безпека:** надійність функціонування транспортних засобів; професійна придатність персоналу; технічна готовність ТЗ перед виїздом

 **Надійність ТЗ:** ресурс; строк служби; ймовірність безвідмовної роботи;

5. Контроль та нагляд

Контроль здійснюється:

- органами держтранспортнагляду;
- підприємствами, що виконують регулярні перевезення;
- органами влади, які організують маршрутну мережу.

ОСОБЛИВОСТІ УПРАВЛІННЯ ПАРКОМ РУХОМОГО СКЛАДУ



МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПАРКУ

Основні способи списання та оновлення:

- **Дискретне списання**
 - списання транспортного засобу незалежно від технічного стану
 - використовується при фіксованих строках служби
- **Випадкове списання**
 - ґрунтується на фактичних експлуатаційних показниках
 - враховує витрати, продуктивність та прибутковість

УПРАВЛІННЯ ВІКОВОЮ СТРУКТУРОЮ ПАРКУ

Ключові принципи:

- прогноз вікової структури - **щонайменше 1 раз на рік**
- для внутрішніх розрахунків - **квартальні або піврічні інтервали**
- структура залежить від:
 - початкового складу
 - темпів списання
 - обсягів поповнення
 - нормативного строку служби

НАСЛІДКИ СТАРІННЯ АВТОБУСІВ

- зростання номенклатури запасних частин
- потреба у додатковому обладнанні та персоналі
- погіршення споживчих властивостей:
 - зовнішній вигляд
 - комфортність
 - екологічність
- зниження конкурентоспроможності перевізника

ВИКЛИКИ ДЛЯ ВТБ ПІДПРИЄМСТВ

- модернізація автобусів (кондиціонери, GPS, облік пасажирів)
- зменшення трудомісткості ЦО
- перерозподіл робіт між ТО-1 і ТО-2
- нормативна база потребує **актуалізації відповідно до сучасних умов**

 **Висновок:** Ефективне управління парком рухомого складу вимагає регулярного аналізу вікової структури, своєчасного оновлення техніки та адаптації виробничо-технічної бази до сучасних стандартів експлуатації.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИДБАННЯ РУХОМОГО СКЛАДУ В ЛІЗИНГ

1. АКТУАЛЬНІСТЬ ОНОВЛЕННЯ АВТОБУСНОГО ПАРКУ



- До 2030 року необхідно зменшити середній вік автобусів до **5–6 років**.
- Близько **50% парку** потребує оновлення.
- Муніципальні автопарки скорочуються через нестачу фінансування → оновлення здійснюють переважно приватні перевізники.

2. ЧОМУ ЛІЗИНГ — ЕФЕКТИВНИЙ МЕХАНІЗМ?



Лізинг дозволяє оновлювати техніку без значних одноразових витрат та прискорює запровадження сучасних моделей автобусів.

4. НЕДОЛІКИ ЛІЗИНГУ



- Сумарні платежі можуть перевищувати вартість техніки.

3. ПЕРЕВАГИ ЛІЗИНГУ



- Витрати на лізинг зменшують податкову базу.
- Можливість **прискореної амортизації**.
- **100% фінансування** придбання техніки.
- Захист від інфляційних ризиків (фіксовані ставки).



- Оновлення техніки без ризику морального старіння.
- Передача ризиків ліквідаційної вартості лізингодавцю.



- **Гнучкі умови** (сезонність, циклічність).
- Зазвичай **дешевше за банківський кредит**.
- Можливість **не відображати актив на балансі** (оперативний лізинг).
- Не збільшує кредитне навантаження підприємства.



5. ОСОБЛИВІ УМОВИ

- Договори можуть включати ТО, навчання персоналу.
- Може бути передбачене право/обов'язок викупу техніки.

ВПЛИВ ТЕРМІНУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСА НА ПОКАЗНИКИ ЕФЕКТИВНОСТІ ПАРКУ ПІДПРИЄМСТВА

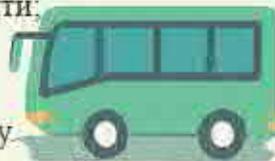
1. Значення терміну експлуатації для роботи підприємства

- Термін служби визначає **вікову структуру** парку. Вона впливає на:
 - собівартість перевезень;
 - коефіцієнт технічної готовності;
 - продуктивність автобусів;
 - навантаження на ВТБ
 - витрати на запасні частини та ремонти.
- Від вікової структури напряму залежить **ефективність роботи всієї інженерно-технічної служби АТП**.



2. Чому важливо управляти терміном служби?

- Нові автобуси забезпечують **стабільні техніко-експлуатаційні показники**.
- Вони мають:
 - низькі витрати на ТО і ремонти;
 - мінімальні простои;
 - високу безвідмовність;
 - вищу виручку на 1 км пробігу.
- Зі зростанням віку техніка **втрачає надійність**, збільшуються простои → падає дохід.



3. Як змінюються показники з віком автобуса? Показники, що **ЗРОСТАЮТЬ** зі збільшенням напрацювання:

1. Питома трудомісткість ТО і ПР
2. Питомі витрати на запасні частини
3. Вартість ЗЧ на одну замну
4. Вартість ЗЧ на один відмов
5. Номенклатура запасних частин
6. Кількість ЗЧ на один автобус
7. Питомий простій у ТО і ПР



5. Переваги скорочення строку служби

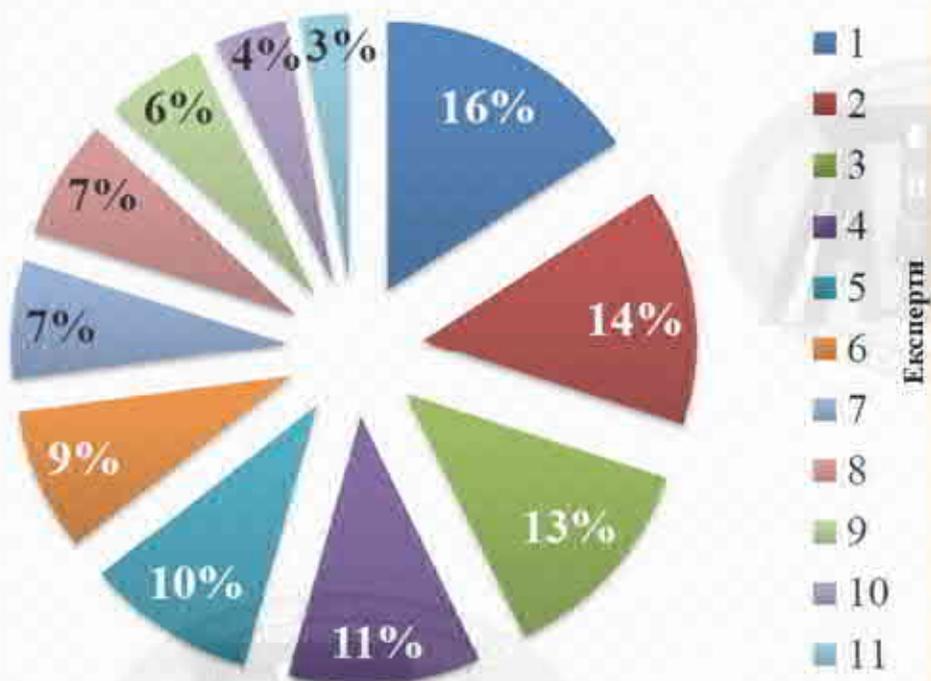
- Менші витрати на ТО і ПР
- Менші потреби у персоналі та виробничих площах
- Зменшується номенклатура й обсяг закупівель ЗЧ
- Підвищується технічна готовність
- Зростає надійність і якість транспортних послуг



Узагальнений висновок

До **50% собівартості перевезень** залежить від ефективності технічної експлуатації автобусів. Рациональне управління строком служби - ключ до стабільного доходу, мінімізації витрат, оптимальної кількості резервних автобусів, підвищення культури експлуатації, безпеки та надійності парку.

Розподіл питомої ваги техніко-експлуатаційних показників роботи КП «Вінницька транспортна компанія» за оцінками експертів, %



Результати експертної оцінки значущості факторів

№ п.п.	Показники ефективності парку автобусів АТП	Значущість фактора	Питома вага фактора
1	Готовність парку (коефіцієнт технічної готовності)	1	0,167
2	Випуск автобусів на лінію (коефіцієнт випуску)	2	0,152
3	Кількість сходів автобуса з лінії	3	0,136
4	Кількість автомобілів, що беруть участь у перевізному процесі, або пробіг одиниці рухомого складу	4	0,121
5	Загальний час простою в ТО і ПР	5	0,106
6	Кількість необхідних постів ТО і ПР	6	0,091
7	Кількість технологічно необхідних ремонтних робітників	7	0,076
8	Час простою автомобілів через відсутність запасних частин	7	0,076
9	Простої автомобілів через відсутність водіїв	8	0,061
10	Показник якості ТО (раптові відмови на 1000 км після ТО) або показник якості експлуатації автомобіля (відмови з вини водія)	9	0,045
11	Кількість ДТП	10	0,030

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО КУПУЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ

$$C = f(D_{пл}; C_{пал}; C_{ліз}; C_{зар}; C_{план}; C_{оренда}; C_{стор}; C_{невих}; C_{сх}; C_{зв}; C_{ити.})$$

- де: $D_{пл}$ – плановий дохід, грн;
 $C_{пал}$ – витрати на паливо, грн;
 $C_{ліз}$ – лізингові платежі, грн;
 $C_{зар}$ – заробітна плата персоналу, грн;
 $C_{план}$ – витрати, пов'язані з невиконанням плану перевезення, грн;
 $C_{оренда}$ – орендні платежі, грн;
 $C_{стор}$ – витрати на оплату послуг сторонніх організацій, грн;
 $C_{невих}$ – витрати, пов'язані з цілоденними простоями автобуса з технічних причин, грн;
 $C_{сх}$ – витрати, пов'язані зі сходом автобуса з лінії з технічної причини, грн;
 $C_{зв}$ – витрати на запасні частини та матеріали, грн;
 $C_{ити.}$ – інші витрати, грн.

Загальний вигляд формули прибутку від виконання перевезень автобусом:

$$C = D - (C_{пос.} + C_{пер.}) - \sum C_{ліз}$$

- де: D – дохід з одиниці рухомого складу за одиницю часу/напрцювання (тис. грн);
 $C_{пос.}$ – постійні витрати (не залежать від строку експлуатації), тис. грн;
 $C_{пер.}$ – змінні витрати (залежать від строку експлуатації), тис. грн;
 $\sum C_{ліз}$ – сумарні лізингові платежі за весь строк експлуатації транспортного засобу.

Розгорнута формула питомого прибутку від виконання перевезень автобусом:

$$C = D_{план} - (C_{пал} + C_{ЛІЗ} + C_{нев.план} + C_{оренда} + C_{стор.орк.} + C_{невих} + C_{сход}) - \sum C_{ліз}$$

Протягом усього строку використання автобуса, придбаного в оперативний лізинг, його експлуатація повинна залишатися прибутковою. Для визначення такого строку лізингу, за якого забезпечуються оптимальні економічні показники прибутковості від виконання перевезень, необхідно сформулювати рівняння, що описує величину прибутку.

Питома прибуток від виконання перевезень автобусом (C) у будь-який момент експлуатації залежить від низки питомих економічних показників:

МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО СТРОКУ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВТОБУСІВ, ЩО КУПУЮТЬСЯ В ЛІЗИНГ (ПРОДОВЖЕННЯ)

Як цільову функцію прийнято питомий прибуток від виконання пасажирських перевезень автобусом АТП ($C_{\text{итт}}$), який має бути максимальним.

Обмеження цільової функції: $R_i^{\text{ф}}(X) \geq R_i^{\text{п}}$.

Цільова функція: $(C_{\text{итт}}) \Rightarrow \max$.

Цільова функція визначає залежність удельної прибутковості від строку лізингу за одним із двох підходів:

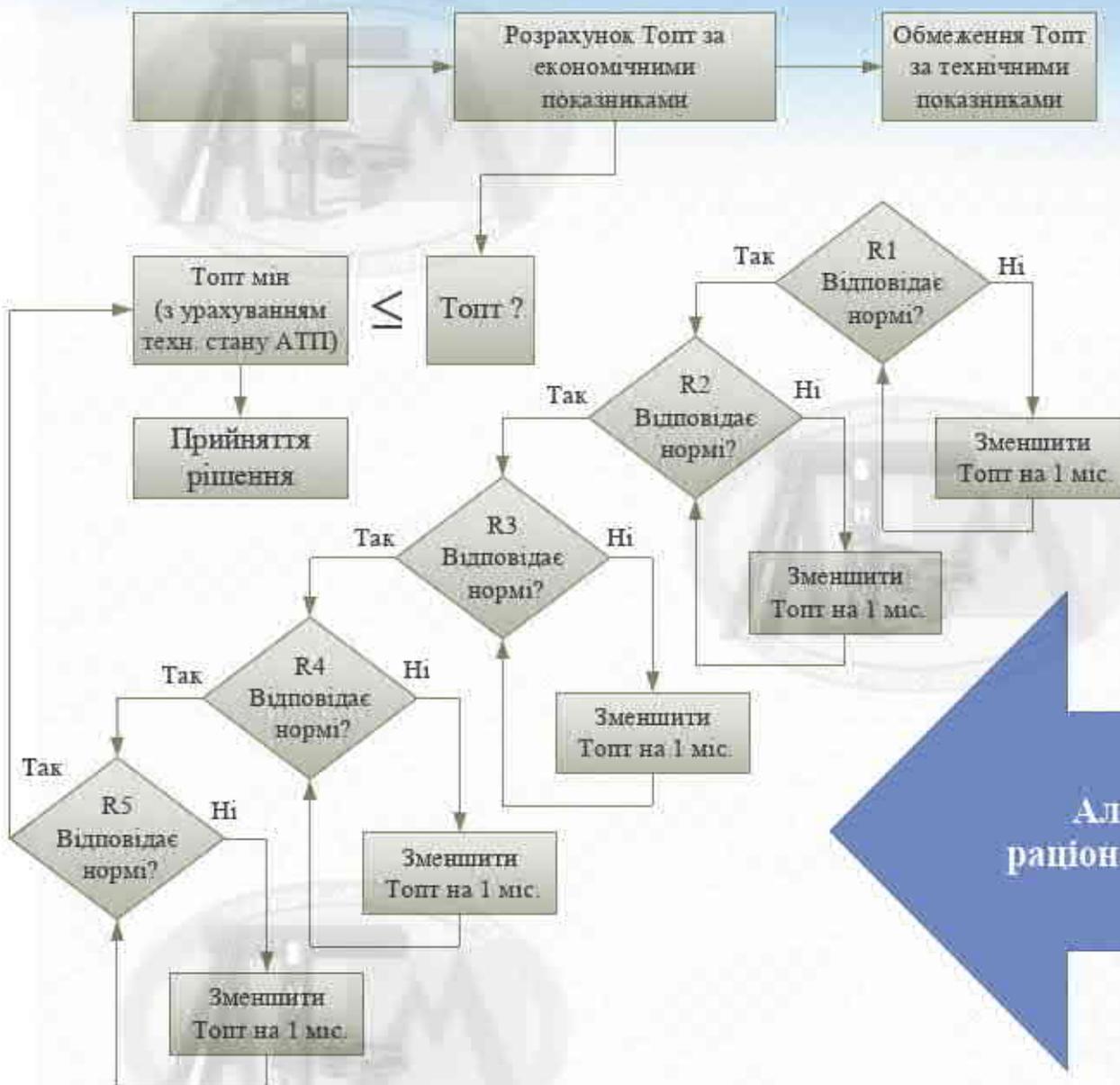
1. Для максимального значення накопиченої питомої прибутковості за весь строк експлуатації автобуса:

$$C = \int_{x_2}^{x_1} [(D - C_{\text{нос}} - C_{\text{пер}}(x))] dx - X \cdot C_{\text{міс}}^{\text{міс}} \rightarrow \max$$

2. Для максимального значення удельної прибутковості за місяць експлуатації:

$$C_{\text{итт}} = \frac{\int_{x_2}^{x_1} [(D - C'_{\text{нос}} - C_{\text{пер}}(x))] dx}{X} - C_{\text{міс}}^{\text{міс}} \rightarrow \max$$

Постійні витрати $C_{\text{нос}}$ не залежать від строку лізингу x , тому залишаються незмінними. Натомість змінні витрати $C_{\text{пер}}$ прямо залежать від віку (напрацювання) автобуса, а всі відповідні економічні показники описують функцію залежності від строку лізингу.

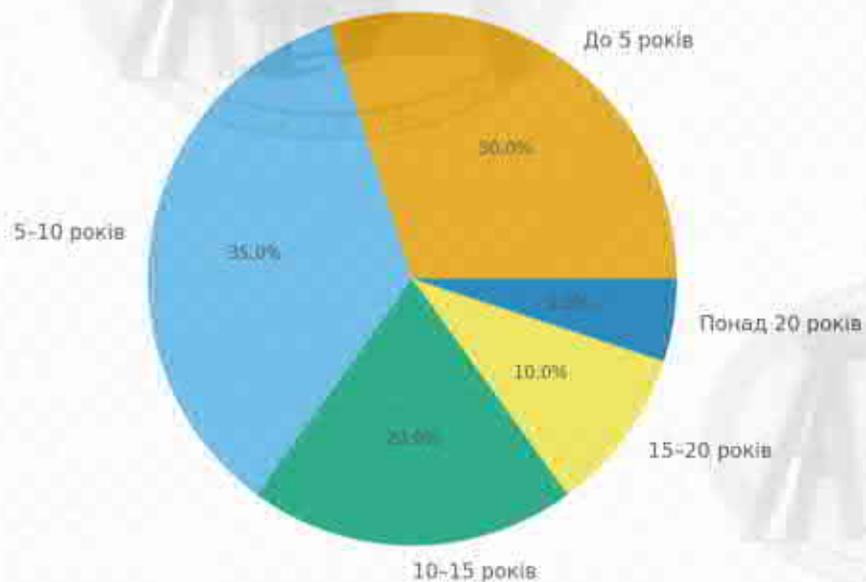


Обмеження за показниками R_i , числові значення яких залежать від строку лізингу придбаної партії автобусів, задаються у вигляді:

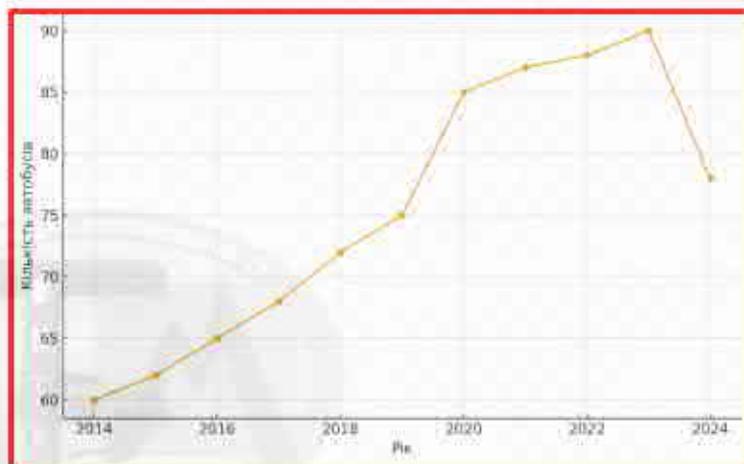
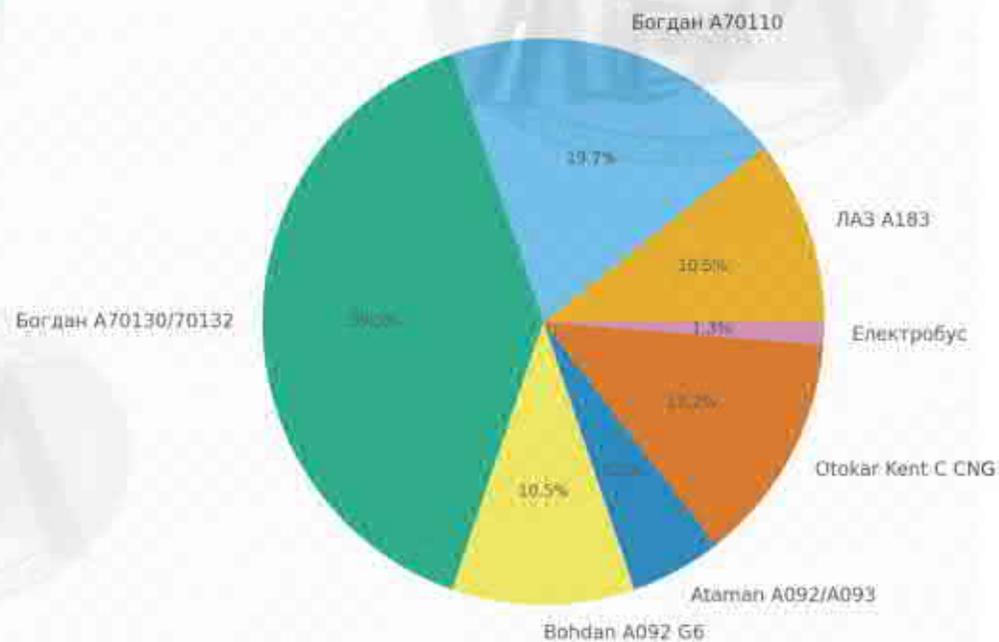
$$\begin{cases}
 R_1 = \frac{\alpha_T^P(x)}{\alpha_T^N} \geq 1 \\
 R_2 = \frac{\alpha_B^P(x)}{\alpha_T^N} \geq 1 \\
 R_3 = \frac{R_{CX}^P(x)}{R_{CX}^N} \leq 1 \\
 R_4 = \frac{A_i^P(x)}{A_i^N} \geq 1 \\
 R_5 = \frac{D_{ТОПТ}^P(x)}{D_{ТОПТ}^N} \leq 1 \\
 R_6 = \frac{X_i^P(x)}{X_i^N} \leq 1 \\
 R_7 = \frac{P_i^P(x)}{P_i^N} \leq 1 \\
 R_8 = \frac{D_{ЗЧ}^P(x)}{D_{ЗЧ}^N} \leq 1 \\
 R_9 = \frac{D_{СОД}^P(x)}{D_{СОД}^N} \leq 1 \\
 R_{10} = \frac{P_{ОТ}^P(x)}{P_{ОТ}^N} \leq 1 \\
 R_{11} = A_{ДПП}^P(x) = 0
 \end{cases}$$

Алгоритм визначення раціонального строку лізингу

Орієнтовна вікова структура автобусного парку м. Вінниці



Марочна структура автобусного парку КП «ВТК»

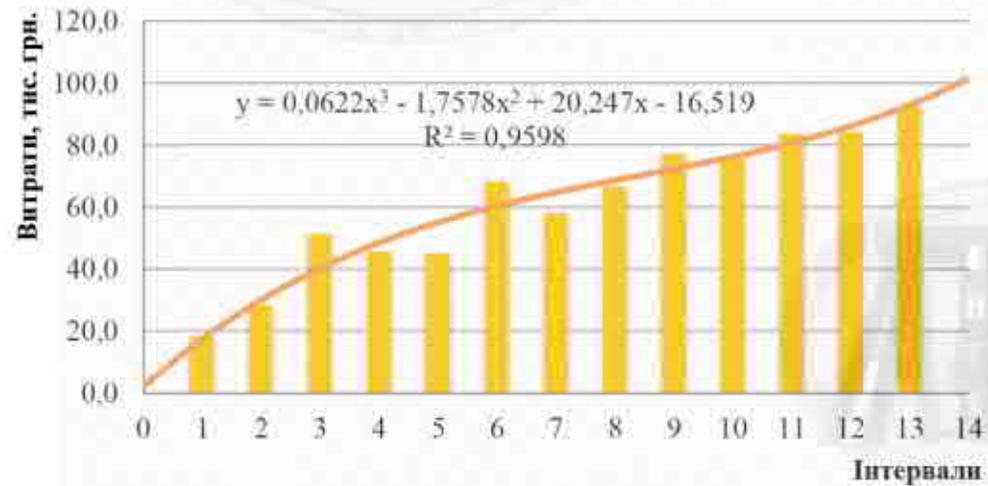


Динаміка зміни кількості автобусів у м. Вінниці (2014-2024 рр.)

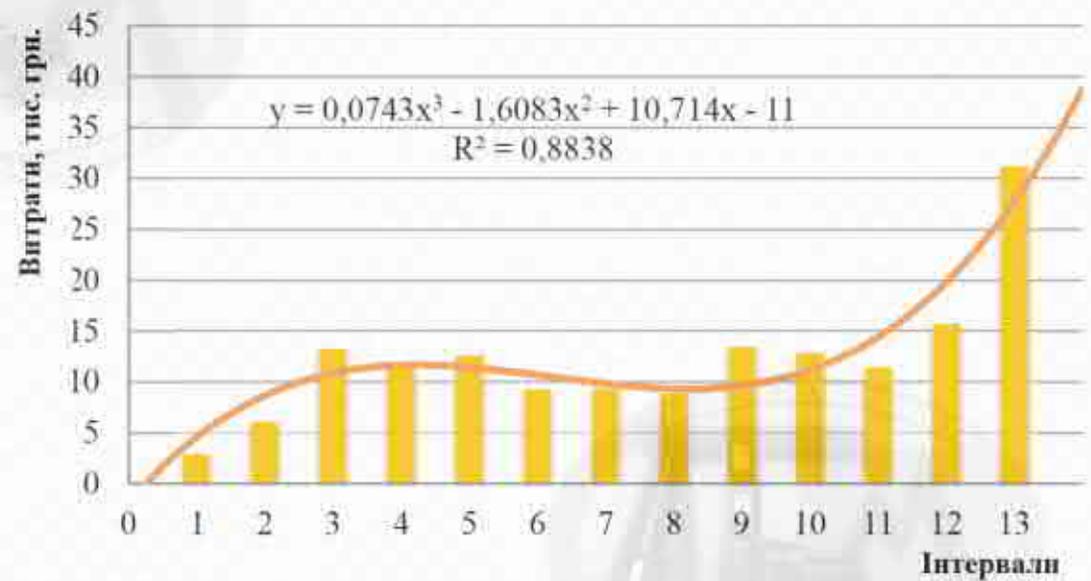


Структура розподілу планового доходу на підприємстві

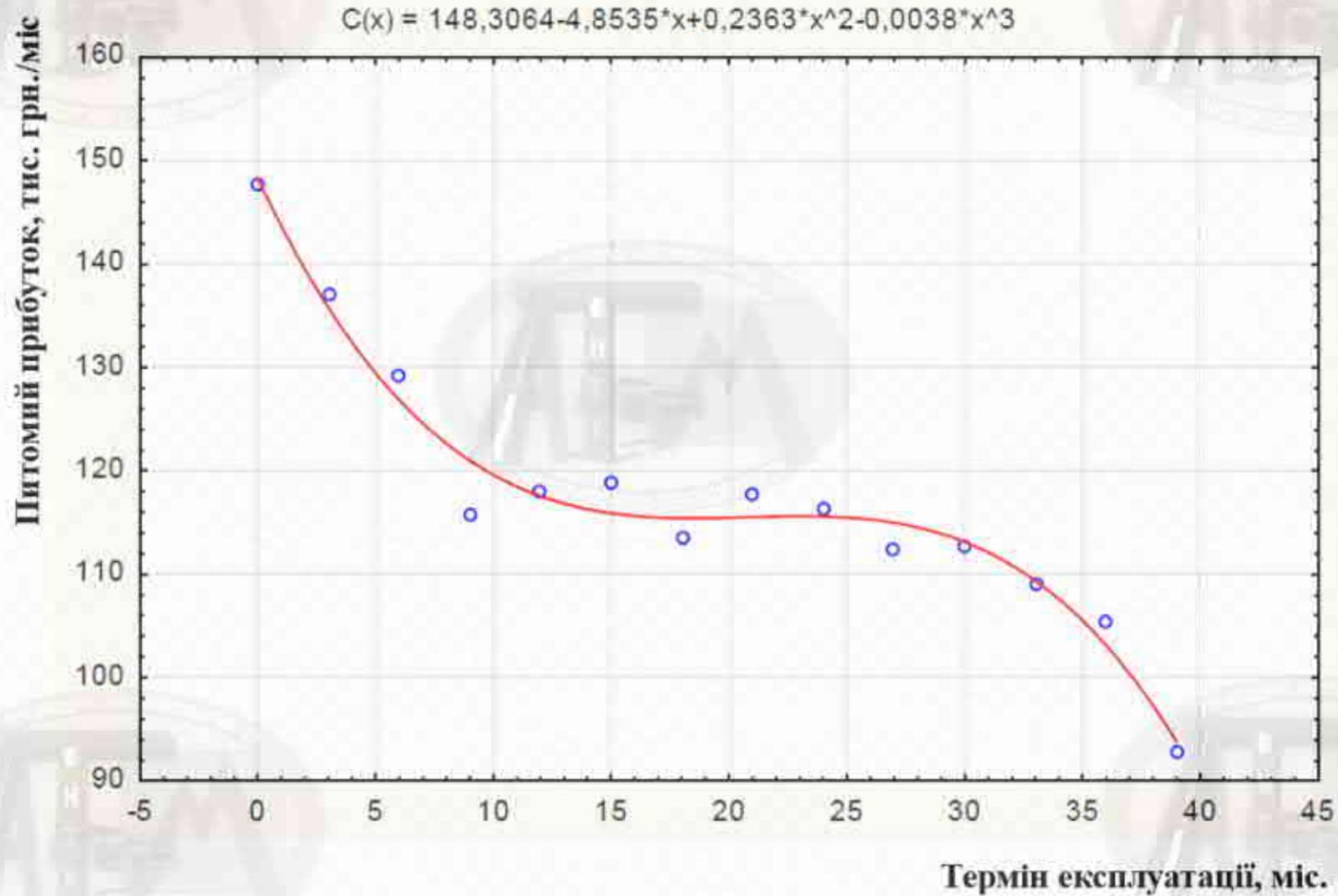
Питомі витрати на запасні частини та матеріали автобуса за інтервали напрацювання



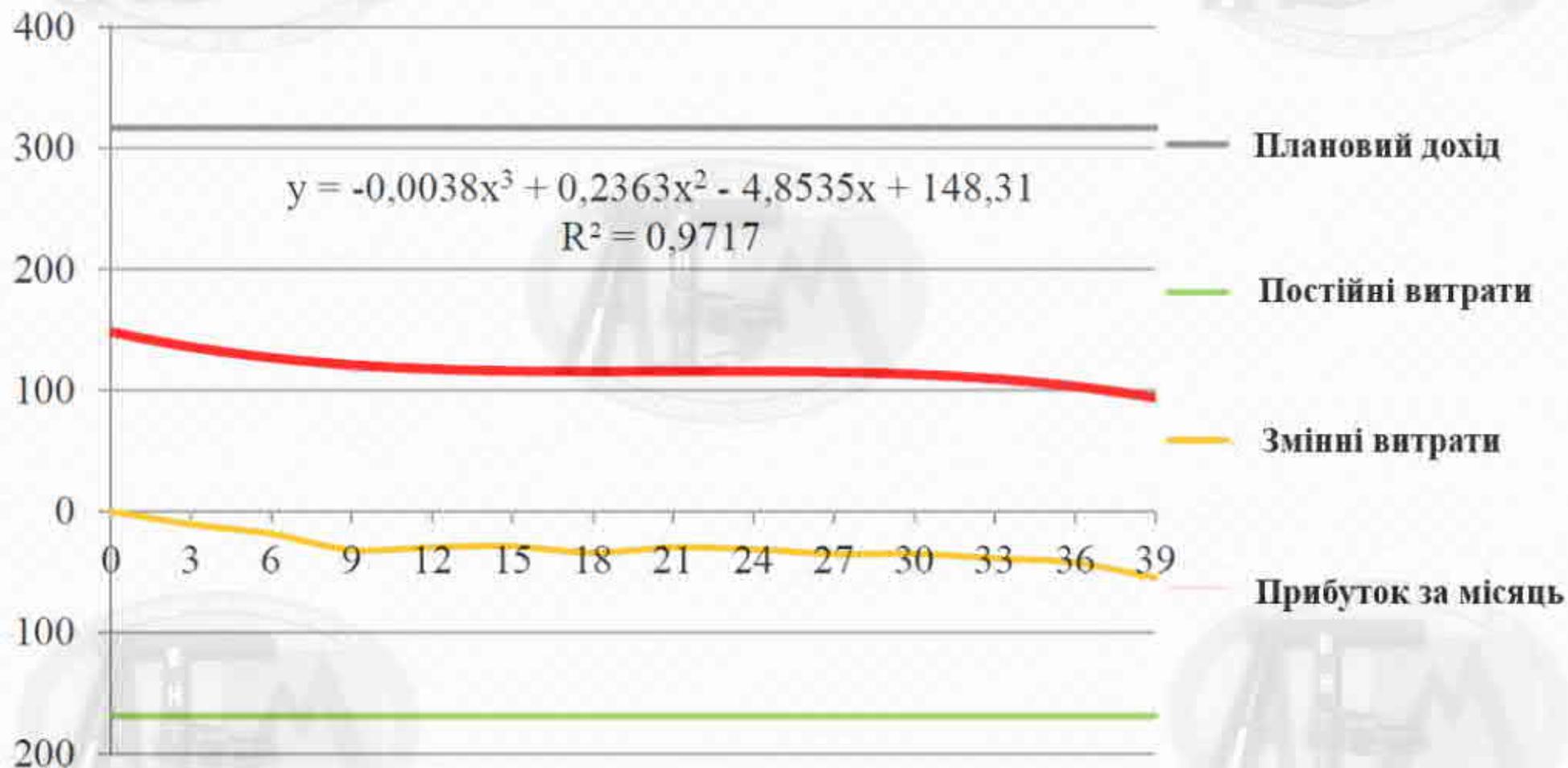
Питомі витрати, пов'язані з втратами лінійного часу автобуса



Діаграма розсіювання залежності строку експлуатації автобуса та відповідної питомої прибутковості від виконання перевезення автобусом Богдан А70110



**Графіки динаміки питомих економічних показників роботи автобуса
Богдан А70110 за місяцями**



ВИСНОВКИ

1. Вдосконалено методику визначення раціонального строку експлуатації автобусів, що купуються в лізинг, на прикладі автобуса Богдан А70110. Визначено основні етапи застосування методики та надано рекомендації щодо збору статистичних даних, у тому числі в умовах їх недостатності.
2. Виконано оцінку залежності показників ефективності парку автобусів (коефіцієнта технічної готовності, коефіцієнта випуску, кількості сходів з лінії тощо) від строку експлуатації на сучасному міському підприємстві.
3. Сформульовано критерії, що дозволяють встановлювати обмеження строку експлуатації автобусів шляхом порівняння розрахункових показників із нормативними значеннями, забезпечуючи повний обсяг та належну якість транспортних послуг.
4. Наведено формули для розрахунку питомої прибутковості перевезень автобусом, що враховують усі витрати підприємства. Здійснено опис двох підходів:
 - за накопиченою питомою прибутковістю за весь строк експлуатації;
 - за питомою прибутковістю за місяць експлуатації.
5. Розроблено два алгоритми визначення раціонального строку лізингу міського автобуса: з паралельним та послідовним обмеженням. Перший дозволяє проводити детальний аналіз, другий забезпечує автоматизований розрахунок у середовищі ЕОМ.
6. Методика реалізована на КП «ВІННИЦЬКА ТРАНСПОРТНА КОМПАНІЯ». Встановлено раціональний строк лізингу 42 місяці, що забезпечує підвищення щомісячної прибутковості підприємства майже на 8%. Показники ефективності парку (КТГ, кількість постів, чисельність ремонтних робітників) відповідають плановим значенням.

ДОДАТОК Б.



ПРОТОКОЛ ПЕРЕВІРКИ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Назва роботи: Підвищення якості обслуговування пасажирів шляхом визначення раціонального терміну експлуатації автобусів комунального підприємства «Вінницька транспортна компанія»

Тип роботи: магістерська кваліфікаційна робота

Підрозділ кафедра автомобілів та транспортного менеджменту

Коефіцієнт подібності текстових запозичень, виявлених у роботі системою StrikePlagiarism (КПІ) 5,1 %

Висновок щодо перевірки кваліфікаційної роботи (відмітити потрібне)

- Запозичення, виявлені у роботі, оформлені коректно і не містять ознак академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Роботу прийняти до захисту
- У роботі не виявлено ознак плагіату, фабрикації, фальсифікації, але надмірна кількість текстових запозичень та/або наявність типових розрахунків не дозволяють прийняти рішення про оригінальність та самостійність її виконання. Роботу направити на доопрацювання.
- У роботі виявлено ознаки академічного плагіату та/або в ній містяться навмисні спотворення тексту, що вказують на спроби приховування недобросовісних запозичень. Робота до захисту не приймається.

Експертна комісія:

Цимбал С.В., завідувач кафедри АТМ

(прізвище, ініціали, посада)

Кужель В.П., доцент кафедри АТМ

(прізвище, ініціали, посада)

Особа, відповідальна за перевірку


(підпис)


(підпис)

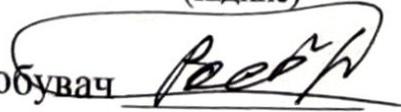
Цимбал О.В.
(прізвище, ініціали)

З висновком експертної комісії ознайомлений(-на)

Керівник 
(підпис)

Антонюк О.П., доцент кафедри АТМ

(прізвище, ініціали, посада)

Здобувач 
(підпис)

Роздольський Д.О.

(прізвище, ініціали)