

Міністерство освіти і науки України

Луцький національний технічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет транспорту та інженерії

(повне найменування факультету)

Кафедра автомобільного транспорту

(повна найменування кафедри)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «БАКАЛАВР»**

**РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ОНОВЛЕННЯ ПАРКУ РУХОМОГО
СКЛАДУ ТОВ «НАДІЯ АГРОТРАНСБУД ПОЛІССЯ»**

спеціальність 274 Автомобільний транспорт
(шифр і назва спеціальності)

освітня програма «Автомобільний транспорт»
(назва освітньої програми)

Виконав: здобувач вищої освіти
групи АТ-41
Олександр МЕЛЬНИК

(підпис)

Керівник:
к.т.н., доцент
Валерій ДЕМБІЦЬКИЙ

(підпис)

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
«__» _____ 2026 р.
к.т.н., доцент,
гарант освітньої програми:
Олег ЗАХАРЧУК

(підпис)

Луцьк – 2026 року

ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет транспорту та механічної інженерії
Кафедра автомобілів і транспортних технологій
Ступінь вищої освіти: бакалавр
Галузь знань: 27 Транспорт
Спеціальність: 274 Автомобільний транспорт
Освітня програма: «Автомобільний транспорт»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ В. ОНИЩУК

«___» _____ 2026 р.

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Олександру МЕЛЬНИКУ

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: «Розробка концепції оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»».

Керівник роботи: к.т.н., доцент Валерій ДЕМБІЦЬКИЙ

затверджені наказом вищого навчального закладу від «31» грудня 2025 р. № 562/01-02

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи «01» червня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи: характеристика діяльності ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»; структура та технічний стан парку рухомого складу; дані про маршрути перевезень; вимоги до автобусів на маршруті; показники пробігу, інтенсивності використання, технічної готовності, надійності та витрат на експлуатацію.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити):

1 Теоретичні основи оновлення рухомого складу підприємства

2 Аналіз виробничо-експлуатаційної діяльності та стану парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»

3. Розробка концепції заміни автобусів

4 Оцінка ефективності запропонованих рішень

5. Перелік графічного матеріалу:

Титульний аркуш, мета, об'єкт, предмет, завдання досліджень; основні результати досліджень, висновки

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна частина	<i>І. ПАВЛОВА, к.т.н., доцент каф. АТТ</i>		
Технологічна частина	<i>В. ПРИДЮК, к.т.н., доцент каф. АТТ</i>		

7. Дата видачі завдання «03» лютого 2026 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи бакалавра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз, вибір та обґрунтування вихідних даних</i>	<i>20.04.2026</i>	
2	<i>Теоретичні основи оновлення рухомого складу підприємства</i>	<i>02.05.2026</i>	
3	<i>Аналіз виробничо-експлуатаційної діяльності та стану парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»</i>	<i>09.05.2026</i>	
4	<i>Розробка концепції заміни автобусів</i>	<i>16.05.2026</i>	
5	<i>Оцінка ефективності запропонованих рішень</i>	<i>23.05.2026</i>	
6	<i>Перевірка кваліфікаційної роботи керівником</i>	<i>28.05.2026</i>	
7	<i>Оформлення пояснювальної записки та ілюстративної частини відповідно діючих вимог</i>	<i>30.05.2026</i>	
8	<i>Перевірка роботи на плагіат</i>	<i>за два тижні до захисту</i>	
9	<i>Захист кваліфікаційної роботи</i>	<i>згідно графіка захистів</i>	
10			

Здобувач вищої освіти

(підпис)О. МЕЛЬНИК
(ініціали, прізвище)

Керівник кваліфікаційної роботи

(підпис)В. ДЕМБІЦЬКИЙ
(ініціали, прізвище)

АНОТАЦІЯ

Мельник О.М. Розробка концепції оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся». Рукопис.

Кваліфікаційна робота бакалавра ОП «Автомобільний транспорт» спеціальності 274 Автомобільний транспорт. Луцький національний технічний університет. Луцьк, 2026.

Кваліфікаційна робота бакалавра складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, переліку джерел посилання. Обсяг кваліфікаційної роботи становить 76 сторінок основного тексту, 17 таблиць та 47 джерел за переліком посилань.

У кваліфікаційній роботі розглянуто теоретичні та практичні аспекти оновлення парку рухомого складу автотранспортного підприємства. Проаналізовано фактори, що впливають на технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів, а також систему показників їх оцінювання. Досліджено виробничо-експлуатаційну діяльність ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», структуру та віковий склад парку рухомого складу, показники пробігів і інтенсивності використання автобусів на міжміському маршруті Київ – Дубровиця. На основі проведеного аналізу обґрунтовано доцільність оновлення парку рухомого складу підприємства з урахуванням технічних, економічних та експлуатаційних критеріїв. Розроблено пропозиції щодо формування раціональної структури автопарку та підвищення ефективності його використання. Практична цінність роботи полягає у можливості застосування отриманих результатів для прийняття управлінських рішень щодо подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів.

Під час виконання роботи було використано інструменти штучного інтелекту для форматування тексту, систематизації матеріалів та створення таблиць, виключно як допоміжний засіб для пошуку ідей, уточнення формулювань та опрацювання літератури. Усі твердження, висновки та результати дослідження належать автору та ґрунтуються на власному аналізі.

Ключові слова: рухомий склад, автотранспортне підприємство, технічний стан, надійність, ефективність використання, оновлення парку, пробіг, транспортні засоби.

ANNOTATION

Melnyk O.M. Development of the concept of updating the rolling stock fleet of LLC "Nadiya Agrotransbud Polissya". Manuscript.

Bachelor's qualification work OP "Automobile Transport" specialty 274 Automobile Transport. Lutsk National Technical University. Lutsk, 2026.

Bachelor's qualification work consists of an introduction, four sections, conclusions, a list of reference sources. The volume of the qualification work is 76 pages of the main text, 17 tables and 47 sources according to the list of references.

The qualification work considers the theoretical and practical aspects of updating the rolling stock fleet of a motor transport enterprise. The factors affecting the technical condition, reliability and efficiency of the use of vehicles, as well as the system of indicators for their evaluation, are analyzed. The production and operational activities of Nadiya Agrotransbud Polissya LLC, the structure and age composition of the rolling stock fleet, mileage indicators and intensity of bus use on the intercity route Kyiv - Dubrovysia were investigated. Based on the analysis, the feasibility of updating the rolling stock fleet of the enterprise was substantiated, taking into account technical, economic and operational criteria. Proposals were developed to form a rational structure of the fleet and increase the efficiency of its use. The practical value of the work lies in the possibility of using the results obtained to make management decisions regarding the further operation, repair or replacement of vehicles.

During the work, artificial intelligence tools were used to format the text, systematize materials and create tables, exclusively as an auxiliary tool for searching for ideas, clarifying formulations and processing literature. All statements, conclusions and results of the study belong to the author and are based on his own analysis.

Keywords: rolling stock, motor transport enterprise, technical condition, reliability, efficiency of use, fleet renewal, mileage, vehicles.

ЗМІСТ

Вступ	9
1. Теоретичні основи оновлення рухомого складу підприємства	11
1.1 Роль та значення оновлення парку рухомого складу в підвищенні ефективності діяльності автотранспортного підприємства.	11
1.2 Фактори, що впливають на технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів.	13
1.3 Показники оцінки технічного стану та ефективності використання рухомого складу.	17
1.4 Методичні підходи до обґрунтування доцільності подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів.	23
Висновки до розділу	28
2 Аналіз виробничо-експлуатаційної діяльності та стану парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»	30
2.1 Загальна характеристика підприємства та особливості його транспортної діяльності	30
2.2 Аналіз структури парку рухомого складу підприємства.	33
2.3 Аналіз пробігів та інтенсивності використання транспортних засобів.	36
2.4 Оцінка технічного стану рухомого складу та витрат на технічне обслуговування і ремонт.	39
2.5 Аналіз проблем та недоліків парку рухомого складу.	43
Висновки до розділу.	46
3 Розробка концепції заміни автобусів ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся».	48
3.1 Формування концепції заміни автобусів на підприємстві.	48
3.2 Обґрунтування вибору автобуса для оновлення рухомого складу. ...	51
3.3 Обґрунтування вибору моделі нового автобуса.	54

Висновки до розділу.	57
4 Техніко-економічне обґрунтування заміни рухомого складу підприємства	59
4.1 Вихідні дані для техніко-економічної оцінки запропонованого рішення	59
4.2 Методика оцінки техніко-економічних показників.	61
4.3 Розрахунок техніко-економічних показників від заміни автобуса ..	67
Висновки до розділу.	73
Висновки	75
Перелік джерел посилання	77

ВСТУП

Для підприємств, що використовують транспортні послуги у виробничій та логістичній сфері, особливо є тимчасові прийняті обґрунтовані рішення щодо подальшої експлуатації, модернізації або заміни окремих одиниць рухомого складу. У наданій методиці підкреслено, що в умовах зростання вартості нових транспортних засобів, підвищення ціни на обслуговування та ремонт, а також необхідності оптимізації витрат на управління автопарком, актуальним є системний підхід до оцінювання шкідливого ресурсу транспортних засобів з урахуванням техніко-економічних показників, показників надійності, інтенсивності експлуатації та коефіцієнтів.

Особливої актуальності ця проблема виникає для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», оскільки оновлення парку рухомого складу повинно бути не лише з фізичного та морального зносу транспортних засобів, а й на основі оцінки їх фактичної ефективності в експлуатації. Використання підходів, що базуються на прогнозуванні змін коефіцієнта технічного використання, дозволяє обґрунтувати доцільні рядки заміни автомобілів, зменшити експлуатаційні витрати, підвищити надійність транспортної роботи та загальну економічну ефективність функції.

Отже, тема кваліфікаційної роботи, присвячена розробці концепції оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», є актуальною, практично значущою та такою, що відповідає сучасним потребам удосконалення управління автотранспортним підприємством.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення науково обґрунтованої концепції оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» на основі комплексного оцінювання технічного стану, надійності та ефективності використання транспортних засобів, з урахуванням техніко-економічних показників їх експлуатації, з метою підвищення технічної готовності, зниження експлуатаційних витрат і забезпечення стабільності транспортного процесу.

					КРБ 19.00.00.00.00 ПЗ		
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Розробка концепції оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»		
Розробив	Мельник						
Перевірів	Дембійський				ЛНТУ, кафедра АТ, гр. АТ-41		
Н. контр.	Булук						
Затверд.	Захарчук О.						
					Літера	Аркш	Аркшів
					Д	9	82

Об'єкт досліджень – процес експлуатації та оновлення парку рухомого складу автотранспортного підприємства ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», що забезпечує виконання пасажирських перевезень у міжміському сполученні.

Предмет досліджень – вплив технічного стану транспортних засобів на ефективність їх експлуатації та техніко-економічні підходи до обґрунтування доцільності їх подальшої експлуатації, ремонту або заміни при формуванні стратегії оновлення парку рухомого складу підприємства.

Завдання роботи:

- проаналізувати теоретичні основи оновлення парку рухомого складу та визначити фактори, що впливають на технічний стан і ефективність використання транспортних засобів;
- провести аналіз діяльності ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» та структуру його рухомого складу;
- оцінити пробіги та інтенсивність використання автомобілів підприємства;
- виконати оцінювання технічного стану, надійності та ефективності експлуатації автобусів;
- обґрунтувати доцільність оновлення парку рухомого складу та розробити рекомендації щодо оптимізації його структури.

Практична цінність роботи полягає в розробленні та обґрунтуванні прикладних рекомендацій щодо формування раціональної стратегії оновлення парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», які можуть бути безпосередньо використані в діяльності підприємства для підвищення технічної готовності транспортних засобів, зниження витрат на їх експлуатацію, оптимізації структури автопарку та забезпечення стабільності виконання перевезень на міжміських маршрутах. Запропоновані підходи до оцінювання технічного стану, інтенсивності використання та економічної доцільності експлуатації автобусів можуть бути застосовані іншими автотранспортними підприємствами при прийнятті управлінських рішень щодо ремонту, модернізації або заміни рухомого складу.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОНОВЛЕННЯ ПАРКУ РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Роль та значення оновлення парку рухомого складу в підвищенні ефективності діяльності автотранспортного підприємства

Рухомий склад є основою виробничого потенціалу автотранспортного підприємства, оскільки саме його технічний стан, структура, вік, експлуатаційна надійність і відповідність сучасним вимогам визначають можливість стабільного виконання перевезень, рівень транспортного обслуговування споживачів та кінцеві результати господарської діяльності. За сучасних умов оновлення парку рухомого складу доцільно розглядати не як разовий захід із заміни окремих транспортних засобів, а як безперервний управлінський процес, спрямований на підтримання належного рівня технічної готовності, безпеки, економічності та конкурентоспроможності підприємства [1; 2; 3].

Актуальність оновлення рухомого складу зумовлена насамперед закономірним погіршенням технічного стану транспортних засобів у процесі експлуатації. У міру збільшення строку служби та пробігу зростає ймовірність відмов, підвищуються витрати на технічне обслуговування і ремонт, збільшується тривалість простоїв, що безпосередньо позначається на продуктивності перевізного процесу. У наукових працях підкреслюється, що старіння автопарку є одним із ключових чинників зниження експлуатаційної надійності, а своєчасна заміна транспортних засобів дає змогу мінімізувати витрати життєвого циклу та підвищити стабільність функціонування підприємства [1; 3, 4, 5; 6].

Економічне значення оновлення парку рухомого складу полягає в тому, що сучасні транспортні засоби, як правило, характеризуються вищою паливною або енергетичною ефективністю, меншими питомими витратами на перевезення, нижчою потребою в позапланових ремонтах та кращими показниками використання робочого часу. За даними сучасних досліджень у

сфері вантажних автомобільних перевезень, паливні витрати формують значну частку загальних витрат транспортних підприємств, а підвищення енергетичної ефективності навіть на відносно невеликі величини має відчутний вплив на прибутковість перевізної діяльності. Водночас енергоефективні та технічно досконаліші транспортні засоби створюють передумови для зниження собівартості перевезень і підвищення рентабельності підприємства [3; 7; 8].

Оновлення рухомого складу має також важливе організаційно-виробниче значення. Використання сучасних автомобілів спрощує планування технічного обслуговування, дає змогу ефективніше застосовувати засоби діагностування, цифрового моніторингу та прогнозування технічного стану, а також підвищує керованість транспортними процесами. У сучасних дослідженнях наголошується, що впровадження інноваційних технологій у сфері експлуатації й технічного супроводу автопарку пов'язане з переходом до більш досконалих моделей управління, у яких технічне оновлення парку виступає базовою умовою цифрової та організаційної трансформації підприємства [2; 5; 6].

Не менш важливим є вплив оновлення парку на безпеку перевезень. Вищий технічний рівень нових транспортних засобів забезпечує кращу активну і пасивну безпеку, точніше функціонування гальмових і стабілізаційних систем, покращені можливості контролю дій водія та стану автомобіля. З липня 2024 року для всіх нових транспортних засобів, що продаються в Європейському Союзі, застосовуються нові вимоги щодо загальної безпеки, які передбачають обов'язкове оснащення низкою систем допомоги водієві; за оцінками Європейської Комісії, це може сприяти збереженню понад 25 тис. життів і запобігти щонайменше 140 тис. тяжких травм до 2038 року. Отже, оновлення парку слід розглядати і як один із найважливіших інструментів підвищення безпеки транспортної діяльності [4; 9].

Суттєвого значення набуває й екологічний аспект. За даними Європейського агентства з довкілля, у 2022 р. транспорт формував близько 28,9 % усіх викидів парникових газів у Європейському Союзі, причому частка автомобільного транспорту становила 73,2 % викидів транспортного сектору. Водночас звіт Європейської асоціації автовиробників свідчить, що у 2024 р. середній вік вантажних автомобілів у Європейському Союзі становив 14 років, фургонів – 12,9 року, автобусів – 12,2 року. Це означає, що значна частина транспортних засобів продовжує експлуатуватися протягом тривалого часу, а отже оновлення автопарків залишається необхідною умовою зменшення негативного впливу транспорту на довкілля та виконання сучасних екологічних вимог [10; 11].

Узагальнюючи наведене, слід зазначити, що оновлення парку рухомого складу безпосередньо впливає на всі ключові складові ефективності діяльності автотранспортного підприємства: виробничу, технічну, економічну, організаційну, безпекову та екологічну. Раціонально сформований і своєчасно оновлюваний парк забезпечує зниження експлуатаційних витрат, підвищення технічної готовності й надійності транспортних засобів, поліпшення якості транспортного обслуговування, зміцнення ринкових позицій підприємства та створення передумов для його сталого розвитку. Саме тому оновлення рухомого складу має розглядатися як один із пріоритетних напрямів стратегічного розвитку підприємств автомобільного транспорту [1; 2; 3; 8–10].

1.2 Фактори, що впливають на технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів

Технічний стан транспортного засобу формується під впливом сукупності змінних параметрів, які характеризують стан його вузлів, систем і агрегатів у процесі експлуатації. Саме від якості технічного стану безпосередньо залежать експлуатаційна надійність, безпека руху, паливна або енергетична економічність, обсяг витрат на технічне обслуговування і ремонт,

а також загальна ефективність використання транспортного засобу. У сучасних дослідженнях наголошується, що оцінювання технічного стану є багатокритеріальним завданням, а забезпечення максимально можливого залишкового ресурсу потребує врахування чинників, які впливають на довговічність деталей і функціонування транспортного засобу в цілому [12; 13].

У науковій літературі чинники впливу на технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів доцільно поділяти на кілька взаємопов'язаних груп: конструктивно-технологічні, експлуатаційні, дорожньо-кліматичні, організаційно-сервісні, інформаційно-діагностичні та фактори, пов'язані з діями водія (табл. 1.1). Такий підхід дає змогу комплексно оцінити причини погіршення технічного стану транспортних засобів і сформулювати науково обґрунтовані рішення щодо їх подальшої експлуатації, ремонту, модернізації або оновлення [12; 14; 15].

Таблиця 1.1 – Основні групи факторів, що впливають на технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів (розроблено автором за даними [12–18])

Група факторів	Основні прояви	Наслідки для експлуатації
Конструктивно-технологічні	конструкція транспортного засобу, якість матеріалів, точність виготовлення, запас міцності, ремонтпридатність	інтенсивність зношування, опір втомному руйнуванню, корозійна стійкість, можливість якісного технічного контролю
Експлуатаційні	вік, пробіг, інтенсивність використання, рівень навантаження, режим роботи	зростання імовірності відмов, збільшення тривалості простоїв, підвищення витрат на обслуговування і ремонт
Дорожньо-кліматичні	якість дорожнього покриття, рельєф місцевості, температура, вологість, запиленість, сезонність	прискорене зношування деталей, погіршення енергетичної ефективності, зниження надійності в складних умовах

Група факторів	Основні прояви	Наслідки для експлуатації
Організаційно-сервісні	якість технічного обслуговування, забезпечення запасними частинами, рівень виробничої бази, кваліфікація персоналу	зміна технічної готовності, тривалості відновлення працездатності та витрат на підтримання парку
Інформаційно-діагностичні	повнота моніторингу параметрів, своєчасність виявлення відхилень, достовірність діагностичної інформації	своєчасність запобігання відмовам, підвищення обґрунтованості рішень щодо ремонту й оновлення
Фактори, пов'язані з діями водія	стиль керування, дотримання допустимих навантажень, режим праці та відпочинку, дисципліна експлуатації	прискорення зношування, підвищення витрат палива або енергії, збільшення тривалості ремонтів і ризику відмов

Провідне місце серед зазначених чинників посідають конструктивно-технологічні особливості транспортного засобу. Конструкція, матеріали, технологія виготовлення, рівень уніфікації деталей, запас міцності та ремонтпридатність визначають початковий рівень надійності й темп подальшого погіршення технічного стану. Дослідження показують, що основними причинами зміни технічного стану є зношування, пластична деформація, втомні пошкодження, корозія, а також фізико-хімічні й температурні зміни матеріалів. Відповідно, саме конструктивні та технологічні параметри значною мірою зумовлюють довговічність деталей, частоту відмов і можливість забезпечення достатнього залишкового ресурсу транспортного засобу [12; 13; 16].

Не менш важливими є експлуатаційні фактори, до яких належать вік транспортного засобу, загальний і річний пробіг, інтенсивність роботи, фактичне навантаження, структура маршрутів, тривалість роботи під навантаженням та режим використання. У дослідженні П. Овчарек серед найважливіших змінних, що впливають на рівень відмов, виокремлено вік транспортного засобу, коефіцієнт перевантаження та витрату палива. Водночас у праці А. Невчас та співавторів підкреслено, що технічна недоступність

транспортного засобу охоплює простої як через технічні, так і через організаційні причини, а зі збільшенням тривалості використання закономірно зростають витрати на ремонт і тривалість простоїв. Отже, інтенсивність експлуатації та ступінь навантаження є визначальними чинниками погіршення надійності та зниження ефективності використання транспортних засобів [16–18].

Окрему групу становлять фактори, пов'язані з діями водія. Манера керування, дотримання швидкісного режиму, плавність розгону і гальмування, своєчасне перемикавання передач, дотримання правил завантаження, а також режим праці й відпочинку безпосередньо впливають на технічний стан транспортного засобу. У сучасних дослідженнях встановлено, що тривалість перебування автомобілів у ремонті істотно залежить від стилю керування, причому найбільш негативний вплив має агресивний стиль. Крім того, у моделях оцінювання експлуатаційного ризику враховуються не лише технічні відмови, а й небажані дії людини в системі перевезень, що ще раз підкреслює вагомість людського чинника для підтримання надійності транспортних засобів [18; 19].

Дорожньо-кліматичні та зовнішні експлуатаційні умови також суттєво визначають темп зміни технічного стану транспортних засобів. Якість дорожнього покриття, рельєф місцевості, запиленість, перепади температур, вологість, сезонність і характер транспортних потоків впливають на інтенсивність зношування вузлів і систем, а також на витрати палива або енергії. У низці досліджень показано, що дорожні умови та температурні впливи прямо пов'язані з інтенсивністю спрацювання і втомним руйнуванням елементів транспортних засобів. Огляд сучасних праць із проблем зниження витрати палива також підтверджує, що ефективність роботи автомобіля залежить не лише від його конструкції, а й від умов використання, обслуговування та навколишнього середовища [16; 20].

Важливий вплив на надійність і результативність експлуатації мають організаційно-сервісні та інформаційно-діагностичні фактори. До них

належать стан системи технічного обслуговування і ремонту, забезпеченість запасними частинами, рівень розвитку виробничої бази, кваліфікація та зацікавленість персоналу, а також повнота інформації про технічний стан транспортних засобів. У роботі А. Кашканова і М. Москалюка показано, що на обсяг запасів, номенклатуру запасних частин і тривалість простоїв впливають стан організації робіт з технічного обслуговування і ремонту, структура парку, технічні характеристики автомобілів, рівень виробничої бази, забезпеченість і кваліфікація персоналу, а також умови експлуатації. Водночас В. Матейчик і А. Навроцький підкреслюють, що інформаційний моніторинг є найважливішим етапом контролю технічного стану сучасного автомобіля, а сучасні технології спостереження та аналізу даних дають змогу підвищити ефективність технічного супроводу парку, знизити витрати і скоротити простої. Для транспортних засобів нових конструктивних поколінь значення зовнішніх факторів особливо зростає: зокрема, для електромобілів істотний вплив на експлуатаційні властивості мають швидкість руху, стиль керування та температура навколишнього середовища [14; 15; 21; 22].

Таким чином, технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів формуються під дією багатьох взаємопов'язаних факторів, серед яких провідну роль відіграють конструктивні особливості, інтенсивність і режими експлуатації, дорожньо-кліматичні умови, організація технічного сервісу, якість діагностування та людський чинник. Комплексне врахування цих факторів є необхідною передумовою для обґрунтування рішень щодо технічного обслуговування, ремонту, модернізації та оновлення парку рухомого складу автотранспортного підприємства [12–22].

1.3 Показники оцінки технічного стану та ефективності використання рухомого складу

Оцінювання технічного стану та ефективності використання рухомого складу є необхідною передумовою для прийняття обґрунтованих

управлінських рішень щодо подальшої експлуатації, ремонту, модернізації або оновлення транспортних засобів. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що така оцінка має бути комплексною, оскільки окремий показник не здатний повною мірою відобразити фактичний рівень працездатності транспортного засобу та результативність його використання. Саме тому доцільно застосовувати систему взаємопов'язаних показників, яка охоплює параметри технічного стану, надійності, технічної готовності, інтенсивності використання, транспортної роботи та економічної результативності експлуатації [12; 13].

У загальному вигляді показники оцінки рухомого складу доцільно поділяти на дві великі групи. До першої належать показники, що характеризують технічний стан і надійність транспортних засобів, а до другої – показники, що відображають ефективність їх використання в умовах реальної експлуатації (табл. 1.2). Такий поділ є доцільним, оскільки навіть технічно справний автомобіль може використовуватися недостатньо ефективно, а високі експлуатаційні результати за короткий період не завжди свідчать про належний технічний стан рухомого складу [12; 15; 23].

Таблиця 1.2 – Основні групи показників оцінки технічного стану та ефективності використання рухомого складу (розроблено автором за даними [13–23])

Група показників	Основний зміст	Приклади показників
Показники технічного стану	характеризують рівень справності, зношення та відповідності нормативним вимогам	діагностичні параметри вузлів і систем, узагальнений показник технічного стану, залишковий ресурс
Показники надійності	відображають здатність транспортного засобу зберігати працездатність у часі	імовірність безвідмовної роботи, інтенсивність відмов, напрацювання до відмови, пробіг між відмовами
Показники технічної готовності та відновлюваності	характеризують готовність транспортного засобу до роботи та швидкість відновлення працездатності	коефіцієнт технічної готовності, тривалість простою в ремонті, середня тривалість відновлення

Група показників	Основний зміст	Приклади показників
Показники інтенсивності та повноти використання	відображають фактичне залучення автомобілів до транспортного процесу	коефіцієнт випуску на лінію, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідйомності, середньодобовий пробіг
Показники транспортної та виробничої результативності	показують обсяг виконаної роботи і продуктивність	обсяг перевезень, вантажообіг, продуктивність автомобіля, своєчасність доставки
Показники економічної ефективності	характеризують витрати та результативність експлуатації	собівартість перевезень, витрати на 1 км пробігу, витрати на технічне обслуговування і ремонт, паливні або енергетичні витрати

Першочергове значення мають показники, що характеризують технічний стан транспортного засобу. До них належать вимірювані або розрахункові параметри, які дають змогу встановити фактичний рівень справності окремих систем, агрегатів і транспортного засобу в цілому. У праці В. Ауліна та співавторів доведено доцільність використання узагальненого показника, сформованого на основі часткових критеріїв за контрольованими параметрами шасі та гальмової системи. Автори показують, що саме поєднання кількох параметрів дає змогу об'єктивніше оцінити технічний стан, ніж використання окремих ізольованих характеристик [12]. Дослідження С. Бурлаки та М. Митка також підтверджує, що визначення технічного стану транспортного засобу має ґрунтуватися на системі параметрів, нормативів і діагностичних моделей, які дозволяють виявляти несправності та оцінювати залишковий ресурс деталей і вузлів [13].

Важливою складовою оцінки технічного стану є показники надійності, оскільки саме вони відображають здатність рухомого складу зберігати працездатність упродовж певного часу або пробігу. До цієї групи доцільно відносити імовірність безвідмовної роботи, інтенсивність потоку відмов, пробіг до першої відмови, пробіг між відмовами, а також частоту виникнення несправностей. У низці сучасних досліджень ці показники розглядаються як

базові для аналізу працездатності автопарку, планування запасів запасних частин та оптимізації ремонтних впливів [23; 24]. У роботі П. Овчарек показано, що для аналізу відмов транспортних засобів доцільно враховувати вік автомобіля, коефіцієнт перевантаження, витрату палива, а також імовірність відмови, оскільки ці параметри безпосередньо пов'язані з безпекою та витратами експлуатації [17].

Окрему групу становлять показники технічної готовності та відновлюваності. Серед них визначальне місце займає коефіцієнт технічної готовності, який характеризує частку часу, протягом якого транспортний засіб або парк перебуває у працездатному стані та може бути використаний за призначенням. Поряд із ним важливими є середня тривалість відновлення працездатності, простої в ремонті, час очікування запасних частин і трудомісткість ремонтних робіт. У дослідженні Й. Шкутнік-Рогож, Є. Малаховського та Я. Зьолковського коефіцієнт технічної готовності розглядається як один із ключових показників надійності експлуатації транспортних систем [23]. Водночас у роботі О. Кравченка та співавторів обґрунтовано, що рівень технічної готовності автопарку тісно пов'язаний із імовірністю відмов, часом ремонту та забезпеченістю запасними частинами, а зниження простоїв у ремонті безпосередньо підвищує ефективність роботи підприємства [24].

Для сучасних умов експлуатації дедалі більшого значення набувають інформаційно-діагностичні показники, що формуються на основі моніторингу параметрів роботи транспортного засобу в реальному часі. Йдеться про контроль технічного стану вузлів, режимів руху, навантаження, параметрів оператора та умов експлуатації. В. Матейчик і А. Навроцький підкреслюють, що інформаційний моніторинг є найважливішим етапом контролю технічного стану сучасного автомобіля, а правильно сформована система отримання, обробки та аналізу даних підвищує якість оцінювання стану рухомого складу в умовах експлуатації [15]. Отже, для сучасного підприємства система показників технічного стану повинна охоплювати не лише традиційні

діагностичні величини, а й параметри постійного спостереження за транспортним засобом [15].

Не менш важливою є друга група показників – показники ефективності використання рухомого складу. Їх призначення полягає у відображенні ступеня залучення транспортних засобів до виконання перевізної роботи та результативності такого використання. До цієї групи насамперед слід віднести коефіцієнт випуску автомобілів на лінію, коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт використання вантажопідйомності, середньодобовий пробіг, обсяг перевезень, вантажообіг, продуктивність автомобіля і своєчасність доставки. У сучасних дослідженнях із транспортної логістики наголошується, що зменшення порожнього пробігу, підвищення завантаження транспортних засобів, покращення маршрутизації та надійності доставки безпосередньо підвищують конкурентоспроможність перевізника [25]. У праці Н. Птиці підкреслено, що оцінка результативності транспортної діяльності має враховувати транспортний процес, транспортний результат і взаємодію з клієнтом, а оптимізація маршрутів дозволяє зменшити порожній пробіг, підвищити використання рухомого складу та надійність доставки [25].

Суттєвим узагальнювальним показником цієї групи є рівень використання рухомого складу, який відображає частку транспортних засобів, фактично залучених до роботи в певний період. Хоча у різних дослідженнях ця величина може обчислюватися по-різному залежно від типу системи перевезень, методологічно вона відображає співвідношення між наявним парком і реально використаними транспортними засобами. У роботі А.-Б. Родрігес Гонсалес та співавторів доведено, що показник рівня використання парку є інформативнішим, ніж проста кількість виконаних поїздок, оскільки враховує тривалість фактичної зайнятості транспортних засобів і дає можливість точніше оцінити інтенсивність використання парку [26]. Для автотранспортного підприємства це означає, що при аналізі ефективності роботи доцільно оцінювати не лише обсяг перевезень, а й ступінь фактичної завантаженості рухомого складу в часі [26].

Поряд із виробничими показниками важливе місце займають економічні показники ефективності використання рухомого складу. До них належать собівартість перевезень, витрати на один кілометр пробігу, витрати на технічне обслуговування і ремонт, витрати палива або енергії, питомі витрати на транспортну роботу, а також співвідношення постійних і змінних витрат. У сучасних дослідженнях показано, що економічна результативність експлуатації значною мірою залежить від річного пробігу, інтенсивності використання та технічної готовності рухомого складу. Зокрема, М. Поляк та співавтори доводять, що за високого рівня річного пробігу та належної організації експлуатації зниження змінних витрат може суттєво покращити економічну ефективність транспортного засобу, тоді як недостатнє використання автомобіля призводить до погіршення економічних результатів [27]. Крім того, у роботі Х. Лі, Б. Хорвата і А. Вінклера енергетичні витрати, експлуатаційний пробіг і технічні параметри віднесено до базових показників оцінки транспортних засобів, що підкреслює універсальність цієї групи індикаторів для різних типів рухомого складу [28].

Особливого значення набуває також показник доступності або готовності транспортних засобів до виконання планової роботи, який поєднує технічний і економічний аспекти оцінки. Як показано в дослідженні Дж. Мак-Класкі, Ч. Ларкіна і Т. Друїта, навіть за менших витрат на технічне обслуговування зниження фактичної доступності транспортних засобів призводить до потреби збільшення резервного парку та зростання капітальних витрат [29]. Це дає підстави стверджувати, що показники технічної готовності, простоїв і фактичної доступності мають розглядатися не ізольовано, а у взаємозв'язку з виробничими та економічними результатами діяльності автотранспортного підприємства [29].

Таким чином, система показників оцінки технічного стану та ефективності використання рухомого складу повинна бути комплексною й багаторівневою. Для повноцінного аналізу доцільно одночасно використовувати показники технічного стану, надійності, технічної готовності,

відновлюваності, інтенсивності використання, транспортної результативності та економічної ефективності. Саме така система створює науково обґрунтовану базу для прийняття рішень щодо оновлення парку рухомого складу, оскільки дозволяє встановити не лише фактичний стан транспортних засобів, а й доцільність їх подальшої експлуатації з позицій витрат, продуктивності та надійності.

1.4 Методичні підходи до обґрунтування доцільності подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів

Прийняття рішення щодо подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортного засобу є одним із ключових завдань управління парком рухомого складу автотранспортного підприємства. У сучасних умовах таке рішення не може ґрунтуватися лише на календарному віці автомобіля чи його загальному пробігу, оскільки фактична доцільність подальшого використання визначається сукупністю технічних, економічних, організаційних, екологічних та експлуатаційних чинників. Саме тому в сучасній науковій літературі обґрунтування подальшої долі транспортного засобу розглядається як багатокритеріальне завдання, у якому поєднуються оцінювання технічного стану, залишкового ресурсу, витрат життєвого циклу, ризику відмов і стратегічних цілей оновлення парку [1; 13; 30; 31; 32].

Узагальнення сучасних досліджень дає підстави виділити кілька основних методичних підходів до прийняття рішень щодо подальшої експлуатації транспортних засобів (табл. 1.3). Найпоширенішими серед них є ресурсний, діагностичний, витратний, багатокритеріальний та прогнозно-аналітичний підходи. Кожен із них має власну сферу доцільного застосування, а найбільш обґрунтовані рішення формуються за їх поєднання [1; 3; 6; 13; 33].

Таблиця 1.3 – Основні методичні підходи до обґрунтування доцільності подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів (розроблено автором на основі [1; 3; 6; 13; 33])

Методичний підхід	Сутність підходу	Основні критерії прийняття рішення	Переваги	Обмеження
Ресурсний	оцінювання строку корисного використання та межі доцільної експлуатації	вік, пробіг, залишковий ресурс, динаміка надійності	простота, придатність для попереднього відбору	недостатньо враховує реальні умови експлуатації
Діагностичний	рішення ґрунтується на фактичному технічному стані вузлів і систем	результати контролю параметрів, дефекти, зношування, прогноз ресурсу	вища точність, орієнтація на реальний стан	потребує діагностичної бази та якісних даних
Витратний	порівнюються витрати на подальшу експлуатацію, ремонт і заміну	витрати на технічне обслуговування і ремонт, простої, залишкова вартість, собівартість перевезень	дає економічне обґрунтування рішення	залежить від повноти обліку витрат
Багатокритеріальний	порівнюються альтернативи за сукупністю технічних, економічних, екологічних і експлуатаційних критеріїв	технічний стан, продуктивність, витрати, екологічність, відповідність стратегії розвитку	комплексність і гнучкість	складність вибору ваг критеріїв

Методичний підхід	Сутність підходу	Основні критерії прийняття рішення	Переваги	Обмеження
Прогнозно-аналітичний	використовуються дані моніторингу та прогнозування зміни стану транспортного засобу	імовірність відмов, прогноз простоїв, критичність елементів, оптимальні інтервали обслуговування	дозволяє завчасно планувати ремонт чи заміну	вимагає цифрових засобів моніторингу та аналітики

Першим і найбільш традиційним є ресурсний підхід, у межах якого транспортний засіб оцінюється за строком служби, пробігом, темпом зниження надійності та очікуваним залишковим ресурсом. Його перевага полягає в можливості встановити орієнтовний момент, після якого подальша експлуатація автомобіля втрачає доцільність. У статті О. М. Загурського обґрунтовано, що визначення оптимального строку заміни рухомого складу має здійснюватися з урахуванням експлуатаційної надійності, безпеки та екологічності транспортного засобу, а управління життєвим циклом автомобіля повинно бути пов'язане зі стратегічними рішеннями автотранспортного підприємства [1]. Водночас у праці С. А. Бурлаки та М. В. Митка показано, що коректне визначення залишкового ресурсу можливе лише за умови врахування фактичного зношування, конструктивних особливостей деталей і результатів технічного діагностування [13].

Більш обґрунтованим є діагностичний підхід, за якого рішення про продовження експлуатації чи необхідність ремонту приймається на основі фактичного технічного стану транспортного засобу. У такому випадку ключового значення набувають результати контролю діагностичних параметрів, наявність дефектів, інтенсивність зношування та прогноз зміни технічного стану в часі. Саме цей підхід дає можливість перейти від формального дотримання регламентів до технічно обґрунтованого планування

ремонтних впливів і більш точно визначити межу, після якої ремонт уже не забезпечує достатнього приросту залишкового ресурсу [13; 33]. У сучасних роботах із прогнозного обслуговування дорожніх транспортних засобів підкреслюється, що жорстко фіксовані інтервали обслуговування дедалі частіше поступаються місцем гнучким рішенням, заснованим на фактичних сигналах про стан елементів автомобіля та прогнозі наближення критичних відмов [33].

Наступним є витратний підхід, що базується на порівнянні сукупних витрат за альтернативними сценаріями: подальша експлуатація без значного втручання, ремонт із відновленням працездатності або повна заміна транспортного засобу. У межах цього підходу враховуються первісні інвестиції, витрати на технічне обслуговування і ремонт, простої, енергетичні витрати, залишкова вартість та інші елементи життєвого циклу. У дослідженні Я. Фурха, В. Конечного і З. Кроброта показано, що модель витрат життєвого циклу дозволяє порівнювати різні варіанти транспортних засобів з урахуванням витрат володіння, експлуатації та обслуговування, а також визначати момент окупності більш дорогих рішень [30]. Аналогічно П. Коппола та співавтори доводять, що при оновленні парку доцільно порівнювати альтернативи не лише за закупівельною ціною, а за сукупністю витрат і наслідків протягом усього періоду експлуатації [31]. Для вантажних перевезень М. Поляк та співавтори встановили, що економічна доцільність експлуатації транспортних засобів істотно залежить від річного пробігу, маршруту, режиму використання та структури змінних і постійних витрат [27].

З позицій витратного підходу подальша експлуатація транспортного засобу є доцільною тоді, коли він зберігає прийнятний технічний стан, має достатній залишковий ресурс, не створює надмірних простоїв і забезпечує нижчі сукупні приведені витрати порівняно з альтернативами ремонту або заміни. Ремонт є економічно виправданим у разі, якщо його виконання відновлює працездатність на достатній строк, а сумарні витрати на ремонт і подальшу експлуатацію залишаються меншими, ніж витрати на оновлення

парку. Заміна транспортного засобу стає доцільною тоді, коли зростання витрат на підтримання працездатності, збільшення простоїв, погіршення продуктивності та втрата експлуатаційної ефективності перевищують ефект від продовження служби автомобіля [1; 3; 6; 13; 33].

У складніших випадках доцільно застосовувати багатокритеріальний підхід, який дозволяє одночасно враховувати технічні, економічні, екологічні та виробничі критерії. Його значення особливо зростає тоді, коли рішення не може бути прийняте лише на основі витрат, наприклад за необхідності вибору між кількома варіантами оновлення парку, різними типами транспортних засобів або різними стратегіями модернізації. У праці О. Ю. Савойського та співавторів підкреслено, що традиційна оцінка транспортних засобів за окремими показниками, такими як вантажопідйомність, витрати пального чи собівартість перевезень, не завжди дозволяє визначити оптимальне рішення в реальних умовах експлуатації; тому обґрунтованим є застосування багатокритеріальної оцінки з урахуванням техніко-економічних, екологічних та експлуатаційних факторів [32]. С. Гувей та співавтори, розглядаючи оновлення парків малих і середніх підприємств, також доводять доцільність моделей підтримки рішень, у яких поєднуються економічні, екологічні й операційні критерії та формується пріоритетність заміни окремих транспортних засобів [3].

Окреме місце посідає прогностно-аналітичний підхід, у межах якого рішення щодо ремонту або заміни транспортного засобу приймаються на основі моніторингу стану, прогнозування відмов і оцінювання критичності окремих вузлів. Сучасні дослідження показують, що інтеграція профілактичного та прогностного технічного обслуговування з реальним виробничим навантаженням парку дає змогу мінімізувати сумарні витрати, уникати штрафів за невиконання транспортної роботи та гнучко змінювати розподіл транспортних засобів залежно від стану найбільш критичних елементів [34]. У дослідженні А. Лоренца і М. Кужнар доведено, що оптимізація інтервалів технічного обслуговування на основі поточних даних

дозволяє зменшити простої, витрати на обслуговування та нераціональне використання ресурсів [6]. Водночас Й. Надь і І. Лакатош зазначають, що прогнозне обслуговування та прогнозний ремонт є ефективними лише тоді, коли транспортний засіб конструктивно пристосований до збирання, збереження та передавання якісних сигналів про технічний стан [33].

Отже, сучасні методичні підходи до обґрунтування доцільності подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів свідчать про необхідність переходу від спрощених рішень, що базуються лише на віці та пробігу, до комплексного оцінювання життєвого циклу транспортного засобу. Найбільш раціональним для автотранспортного підприємства є поєднання кількох підходів: попереднього відбору за віком і пробігом, діагностичного оцінювання фактичного технічного стану, економічного порівняння альтернативних сценаріїв, а також багатокритеріального ранжування варіантів оновлення. Саме така послідовність створює науково обґрунтовану основу для формування концепції оновлення парку рухомого складу підприємства.

Висновки до розділу

У результаті виконаного теоретичного аналізу встановлено, що оновлення парку рухомого складу є одним із ключових напрямів підвищення ефективності діяльності автотранспортного підприємства, оскільки безпосередньо впливає на технічну готовність транспортних засобів, витрати на експлуатацію, безпеку перевезень, якість транспортного обслуговування та конкурентоспроможність підприємства. У сучасних умовах оновлення парку слід розглядати не як разову заміну окремих автомобілів, а як системний управлінський процес, пов'язаний із забезпеченням сталого функціонування підприємства.

З'ясовано, що технічний стан, надійність та ефективність використання транспортних засобів формуються під впливом комплексу взаємопов'язаних факторів, серед яких визначальними є конструктивно-технологічні

особливості автомобілів, інтенсивність і режими експлуатації, дорожньо-кліматичні умови, рівень організації технічного обслуговування і ремонту, якість діагностування та людський чинник. Комплексне врахування цих факторів є необхідною передумовою для обґрунтування рішень щодо подальшої експлуатації, ремонту, модернізації або заміни транспортних засобів.

Встановлено, що оцінювання стану та результативності використання рухомого складу повинно здійснюватися на основі системи взаємопов'язаних показників, яка охоплює показники технічного стану, надійності, технічної готовності, відновлюваності, інтенсивності використання, транспортної результативності та економічної ефективності. Лише комплексне застосування цих показників дає можливість об'єктивно оцінити фактичний стан парку та визначити доцільність його подальшої експлуатації.

Узагальнення наукових підходів показало, що обґрунтування доцільності подальшої експлуатації, ремонту або заміни транспортних засобів повинно базуватися на поєднанні ресурсного, діагностичного, витратного, багатокритеріального та прогнозно-аналітичного підходів. Найбільш обґрунтованими є рішення, прийняті не за окремим показником віку чи пробігу, а за результатами комплексного оцінювання технічного стану, залишкового ресурсу, витрат життєвого циклу та очікуваної експлуатаційної ефективності транспортного засобу.

2 АНАЛІЗ ВИРОБНИЧО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ТА СТАНУ ПАРКУ РУХОМОГО СКЛАДУ ТОВ «НАДІЯ АГРОТРАНСБУД ПОЛІССЯ»

2.1 Загальна характеристика підприємства та особливості його транспортної діяльності

Товариство з обмеженою відповідальністю «Надія Агротрансбуд Полісся» є суб'єктом господарювання, зареєстрованим 11.01.2021 у Рівненській області. За даними відкритих реєстрів, підприємство має код ЄДРПОУ 44143160, юридичну адресу: 34000, Рівненська область, Вараський район, селище міського типу Зарічне, вулиця Партизанська, будинок 2Б. Основним видом економічної діяльності підприємства є пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення, при цьому серед додаткових видів діяльності наявні вантажні автомобільні перевезення, технічне обслуговування та ремонт автотранспортних засобів, оренда транспортних засобів і будівельна діяльність. У відкритих реєстрах також відображено наявність у підприємства діючої транспортної ліцензії на міжнародні та внутрішні перевезення пасажирів автобусами, а також на міжнародні перевезення вантажів вантажними автомобілями. Це свідчить про змішаний характер господарської діяльності товариства та про наявність сформованої транспортної складової в його виробничій структурі.

Важливою ознакою розвитку підприємства є трансформація його діяльності у бік транспортних послуг. У відкритих даних зафіксовано, що в історії змін реєстраційної інформації основний вид діяльності підприємства було змінено з будівництва доріг і автострад на пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення. Така зміна дозволяє стверджувати, що на сучасному етапі транспортна діяльність займає провідне місце у функціонуванні товариства та формує основу його виробничо-експлуатаційної спеціалізації.

Для цілей даної кваліфікаційної роботи особливий інтерес становить транспортна діяльність підприємства на маршруті Київ – Дубровиця. За наданими копіями дозволу та витягу з дозволу маршрут обслуговується як міжміський міжобласний автобусний маршрут загального користування, виконується самостійно, має прямий рейс № 253 і зворотний рейс № 254. У витязі з дозволу зазначено, що для роботи на маршруті мають використовуватися автобуси категорії МЗ класів В, ІІ та ІІІ, починаючи з 2009 року випуску, з кількістю місць для сидіння не менше 22. Наведені умови вказують на орієнтацію перевезень на міжміське сполучення з підвищеними вимогами до пасажиромісткості, технічного стану та комфорту рухомого складу.

Згідно з наданим розкладом руху автобусів, маршрут Київ – Дубровиця функціонує щоденно протягом року. Прямий рейс № 253 відправляється з автостанції «Київ» о 07:20 і прибуває до Дубровиці о 13:40. Зворотний рейс № 254 відправляється з Дубровиці о 14:00 і прибуває до Києва о 20:30. Проміжними зупиночними пунктами є автостанції Рокитне та Сарни. Загальна протяжність маршруту в одному напрямку становить 374 км. Таким чином, повний оборотний цикл автобуса на маршруті становить близько 13 год 10 хв, що свідчить про значну тривалість щоденної роботи транспортного засобу й висуває підвищені вимоги до його надійності, технічної готовності та паливної економічності.

З огляду на наведені дані доцільно подати узагальнену характеристику підприємства та його маршрутної роботи у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Загальна характеристика ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»

Показник	Характеристика
Повна назва	ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»
Код ЄДРПОУ	44143160
Дата державної реєстрації	11.01.2021
Юридична адреса	34000, Рівненська обл., Вараський р-н, смт Зарічне, вул. Партизанська, буд. 2Б

Показник	Характеристика
Основний вид діяльності	Пасажирський наземний транспорт міського та приміського сполучення
Транспортна ліцензія	Внутрішні та міжнародні перевезення пасажирів автобусами; міжнародні перевезення вантажів вантажними автомобілями
Напрямок, що розглядається в роботі	Київ – Дубровиця
Характер маршруту	Міжміський міжобласний автобусний маршрут загального користування
Рейси	№ 253 – прямий, № 254 – зворотний
Режим виконання	Щоденно, протягом року
Протяжність маршруту в одному напрямку	374 км
Основні проміжні зупинки	Рокитне, Сарни
Вимоги до автобусів на маршруті	Категорія М3, класи В, ІІ, ІІІ, не менше 22 місць для сидіння, починаючи з 2009 року випуску

Особливості транспортної діяльності підприємства визначаються як характером самого маршруту, так і вимогами до організації перевезень. По-перше, маршрут Київ – Дубровиця сполучає столичний транспортний вузол із північною частиною Рівненської області, що формує сталий попит на перевезення населення. По-друге, щоденне виконання рейсів за фіксованим розкладом вимагає від перевізника високої дисципліни випуску рухомого складу на лінію, резервування технічно справних автобусів, дотримання графіка руху та забезпечення належного сервісу пасажиром. По-третє, значна протяжність маршруту зумовлює істотне добове навантаження на автобуси, що прискорює зношування основних агрегатів і підвищує роль системи технічного обслуговування та своєчасного оновлення парку.

На підприємстві наявний рухомий склад VAN HOOL T-915 ACRON (2011 рік випуску); VAN HOOL T-916 CL (2008 рік випуску), SETRA S 317 (2001 рік випуску). Парк підприємства сформований з автобусів великого класу, придатних для роботи на регулярних міжобласних та міжміських пасажирських маршрутах.

Отже, ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» є підприємством із вираженою транспортною складовою господарської діяльності, для якого

характерні регулярні пасажирські перевезення, робота на міжміському міжобласному маршруті Київ – Дубровиця, а також виконання спеціалізованих транспортних послуг. Наявність автобусного парку, значна протяжність маршруту, щоденний режим роботи та високі вимоги до технічного стану рухомого складу формують об'єктивну потребу в подальшому аналізі структури автопарку, віку транспортних засобів та доцільності його оновлення.

2.2 Аналіз структури парку рухомого складу підприємства

У межах даних досліджень аналіз структури парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» доцільно здійснювати на основі тих транспортних засобів, які використовуються для здійснення пасажирських перевезень за маршрутом Київ – Дубровиця. З урахуванням наявних вихідних даних до складу досліджуваного парку включено три автобуси: VAN HOOL T-915 ACRON 2011 року випуску, VAN HOOL T-916 CL 2008 року випуску та SETRA S 317 2001 року випуску. Саме ці транспортні засоби розглядаються як основа для оцінювання технічного стану, експлуатаційної доцільності та розробки концепції оновлення рухомого складу підприємства.

Таким чином, структура парку, що аналізується в роботі, є вузькоспеціалізованою, оскільки представлена виключно автобусами, призначеними для виконання регулярних пасажирських перевезень на міжміському маршруті Київ – Дубровиця. Це дає підстави стверджувати, що досліджуваний сегмент рухомого складу підприємства має чітко виражену пасажирську спрямованість і безпосередньо пов'язаний з основною транспортною діяльністю перевізника.

Для узагальнення структури досліджуваного парку доцільно подати його склад у вигляді таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Склад рухомого складу, прийнятого для дослідження

№ з/п	Марка, модель автобуса	Рік випуску	Марка	Частка у парку, %	Призначення	Характеристика за віком
1	VAN HOOL T-915 ACRON	2011	VAN HOOL	33,3	Міжміські пасажирські перевезення	Відносно новіший у складі досліджуваного парку
2	VAN HOOL T-916 CL	2008	VAN HOOL	33,3	Міжміські пасажирські перевезення	Середній за віком у складі досліджуваного парку
3	SETRA S 317	2001	SETRA	33,3	Міжміські пасажирські перевезення	Найстаріший у складі досліджуваного парку
	Разом	—	—	100,0	—	—

Із наведених даних видно, що досліджуваний парк є однорідним за функціональним призначенням, але частково різномірним за марочно-модельною структурою. Два автобуси, або 66,7 % досліджуваного складу, належать до марки VAN HOOL, тоді як один автобус, або 33,3 %, представлений маркою SETRA. Отже, у структурі парку простежується певний рівень уніфікації за виробником, однак повної марочної однорідності немає.

Наведена структура свідчить, що основу досліджуваного парку формують автобуси марки VAN HOOL, які можуть розглядатися як базові транспортні засоби для виконання основного обсягу перевезень. Разом із тим наявність автобуса SETRA S 317 розширює склад рухомого складу, але одночасно знижує рівень уніфікації парку, що в подальшому може ускладнювати технічне обслуговування, ремонт і забезпечення запасними частинами.

Важливою структурною характеристикою досліджуваного парку є його вікова неоднорідність. Один автобус належить до відносно новішої групи рухомого складу, тоді як два інші є суттєво старішими. Така ситуація створює різні умови експлуатації для окремих транспортних засобів, оскільки навіть за однакового режиму роботи ступінь фізичного зношування, імовірність відмов,

обсяг потреби в технічному обслуговуванні та ремонті, а також економічні витрати на підтримання працездатності будуть відрізнятися.

Отже, парк, який прийнято для подальшого аналізу, складається з автобусів різних років випуску, що дозволяє порівняти їх експлуатаційні характеристики та обґрунтувати доцільність подальшої експлуатації, ремонту або заміни кожної одиниці рухомого складу. Особливо важливим є те, що до дослідження включено автобус SETRA S 317 2001 року випуску, який є найбільш віковим транспортним засобом у вибірці, а отже потенційно характеризується вищим рівнем зношування, більшими витратами на підтримання працездатності та вищим ризиком зниження технічної готовності.

З виробничо-експлуатаційної точки зору досліджуваний парк має ще одну важливу особливість: усі три автобуси призначені для обслуговування одного напрямку перевезень або подібних за характером міжміських пасажирських перевезень. Це означає, що технічний стан кожного автобуса безпосередньо впливає на стабільність виконання рейсів, дотримання графіка руху та якість транспортного обслуговування пасажирів. За такої структури навіть тимчасове вибуття однієї одиниці рухомого складу в ремонт може суттєво вплинути на експлуатаційну діяльність підприємства, оскільки фактичний резерв автобусів є обмеженим.

Крім того, аналіз структури досліджуваного парку дозволяє зробити висновок, що підприємство експлуатує порівняно невелику кількість автобусів, а отже для нього особливо важливими є питання технічної готовності, раціонального планування технічного обслуговування, контролю витрат на ремонт і своєчасного прийняття рішень щодо оновлення рухомого складу. У таких умовах концепція оновлення парку повинна бути спрямована не лише на формальну заміну найстарішого автобуса, а й на підвищення загальної однорідності, надійності та експлуатаційної ефективності рухомого складу.

Таким чином, проведений аналіз показав, що досліджуваний парк рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» є невеликим за

чисельністю, повністю пасажирським за призначенням, частково уніфікованим за маркою та неоднорідним за віком. Його основу становлять два автобуси марки VAN HOOL, тоді як автобус SETRA S 317 є окремою одиницею, що відрізняється як за виробником, так і за строком експлуатації. Такі особливості структури парку створюють підґрунтя для подальшого аналізу віку, інтенсивності використання, технічного стану та економічної доцільності оновлення кожного з досліджуваних автобусів.

2.3 Аналіз пробігів та інтенсивності використання транспортних засобів

Аналіз пробігів та інтенсивності використання транспортних засобів дає змогу оцінити фактичний рівень експлуатаційного навантаження на автобуси підприємства, виявити відмінності у ступені їх залучення до перевізного процесу та сформуванати підґрунтя для подальшого обґрунтування рішень щодо оновлення парку. Для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» такий аналіз має особливе значення, оскільки досліджуваний парк складається з трьох автобусів, що забезпечують виконання міжміських пасажирських перевезень, зокрема на маршруті Київ – Дубровиця.

За даними підприємства, накопичений пробіг автобуса VAN HOOL T-915 ACRON становить 1 124 000 км, автобуса VAN HOOL T-916 CL – 1 439 000 км, автобуса SETRA S 317 – 1 967 000 км. Сумарний пробіг досліджуваного парку становить 4 530 000 км, що свідчить про значний обсяг виконаної транспортної роботи та тривалий період експлуатації рухомого складу.

Для більш повної оцінки інтенсивності використання автобусів доцільно визначити не лише абсолютний пробіг, а й його похідні показники. З урахуванням років випуску транспортних засобів, орієнтовний строк експлуатації у 2026 році становить для VAN HOOL T-915 ACRON 15 років, для VAN HOOL T-916 CL 18 років, для SETRA S 317 25 років. На цій основі розраховано середньорічний, середньомісячний і середньодобовий пробіг кожного автобуса (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Показники пробігів та інтенсивності використання автобусів ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»

№ з/п	Марка автобуса	Рік випуску	Накопичений пробіг,	Строк експлуатації,	Частка у загальному	Середньорічний пробіг,	Середньомісячний пробіг,	Середньодобовий пробіг,
1	VAN HOOL T-915 ACRON	2011	1 124 000	15	24,8	74 933	6 244	205
2	VAN HOOL T-916 CL	2008	1 439 000	18	31,8	79 944	6 662	219
3	SETRA S 317	2001	1 967 000	25	43,4	78 680	6 557	216
–	Разом	–	4 530 000	–	100,0	–	–	–

Варто зауважити, що середньомісячний пробіг автобусів отримано на основі розрахунків, залежно від сумарного пробігу та загального терміну експлуатації.

Наведені дані свідчать, що найбільший накопичений пробіг має автобус SETRA S 317 – 1 967 000 км, що становить 43,4 % загального пробігу досліджуваного парку. Це пояснюється насамперед найбільшим строком його експлуатації. Водночас за показником середньорічного пробігу найвищу інтенсивність використання має автобус VAN HOOL T-916 CL – близько 79 944 км на рік, що перевищує відповідні значення для двох інших автобусів. Отже, саме цей транспортний засіб у середньому експлуатувався найінтенсивніше протягом життєвого циклу.

Автобус VAN HOOL T-915 ACRON має найменший накопичений пробіг – 1 124 000 км, а також найнижчий середньорічний показник – близько 74 933 км. Це дає підстави стверджувати, що серед трьох досліджуваних автобусів він використовувався дещо менш інтенсивно, ніж VAN HOOL T-916 CL і SETRA S 317. Разом із тим навіть це значення є достатньо значним, що вказує на активну експлуатацію транспортного засобу в системі регулярних перевезень.

Порівняння середньодобових пробігів показує, що значення для всіх трьох автобусів перебувають у межах 205–219 км на добу у середньому за весь період експлуатації. Відносно невелика різниця між цими показниками свідчить про загалом близький рівень завантаження автобусів, хоча найбільш інтенсивно використовувався VAN HOOL T-916 CL, а найменш інтенсивно – VAN HOOL T-915 ACRON. При цьому автобус SETRA S 317, незважаючи на найбільший сумарний пробіг, за середньодобовим навантаженням лише незначно поступається автобусу VAN HOOL T-916 CL, що характеризує його як транспортний засіб, який тривалий час активно залучався до перевізного процесу.

З погляду виробничо-експлуатаційної діяльності підприємства отримані результати дозволяють зробити висновок, що всі три автобуси мають значний пробіг і експлуатувалися досить інтенсивно. Водночас поєднання великого накопиченого пробігу та значного строку служби, особливо для автобуса SETRA S 317, об'єктивно створює передумови до підвищення витрат на технічне обслуговування і ремонт, зростання ризику відмов та зниження технічної готовності. Саме тому показники пробігу повинні надалі розглядатися у взаємозв'язку з віком автобусів, технічним станом і доцільністю їх подальшої експлуатації.

Таким чином, аналіз пробігів та інтенсивності використання транспортних засобів показав, що найбільший сумарний пробіг має автобус SETRA S 317, однак найвищим середнім річним навантаженням характеризується автобус VAN HOOL T-916 CL. Автобус VAN HOOL T-915 ACRON має найменший накопичений пробіг і найнижчу середню інтенсивність використання серед досліджуваних одиниць рухомого складу. Отримані результати є важливою інформаційною основою для подальшого аналізу технічного стану автобусів та обґрунтування рішень щодо оновлення парку підприємства.

2.4 Оцінка технічного стану рухомого складу та витрат на технічне обслуговування і ремонт

Оцінювання технічного стану автобусів ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» доцільно здійснювати на основі поєднання двох груп показників: фактичних даних підприємства щодо віку та накопиченого пробігу автобусів і середньостатистичних орієнтирів, наведених у відкритих джерелах для дизельних автобусів важкого класу. Такий підхід дає змогу встановити загальну тенденцію зміни технічного стану рухомого складу та оцінити очікуваний рівень витрат на його підтримання у працездатному стані [35; 36; 37].

У чинних методичних матеріалах Федерального управління громадського транспорту США для автобуса важкого класу як орієнтир корисного строку служби приймається 12 років або 500 000 миль, що відповідає 804 670 км [38]. Водночас капітальне відновлення автобуса наприкінці нормативного строку служби повинно забезпечувати мінімальне продовження його корисного використання щонайменше на 4 роки або на еквівалентний пробіг. Окремо наголошується, що капітальний огляд як профілактичний захід покликаний довести автобус до завершення його початкового строку служби, але сам по собі не подовжує цей строк [35; 36; 37]. Отже, перевищення зазначених орієнтирів за віком і пробігом слід розглядати як ознаку підвищеного експлуатаційного зношування та зростання ризику збільшення витрат на технічне обслуговування і ремонт.

Для досліджуваного підприємства це означає, що технічний стан автобусів може бути попередньо оцінений через співвідношення їх фактичного строку служби й накопиченого пробігу з указаними нормативними орієнтирами. Результати такого порівняння наведено в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Оцінка технічного стану автобусів за строком експлуатації та пробігом

№ з/п	Марка автобуса	Рік випуску	Строк експлуатації у 2026 р., років	Пробіг, км	Використання строку служби, %	Використання пробігу, %	Аналітична оцінка технічного стану
1	VAN HOOL T-915 ACRON	2011	15	1 124 000	125,0	139,7	Працездатний, але поза межами нормативного строку служби; потребує посиленого технічного контролю
2	VAN HOOL T-916 CL	2008	18	1 439 000	150,0	178,8	Значно зношений; потребує системних ремонтних втручань і підготовки до оновлення
3	SETRA S 317	2001	25	1 967 000	208,3	244,4	Критично зношений; подальша довготривала експлуатація економічно сумнівна

Наведені дані свідчать, що всі три автобуси вже перевищили нормативні орієнтири як за строком експлуатації, так і за накопиченим пробігом. Найкращий відносний стан серед досліджуваних автобусів має VAN HOOL T-915 ACRON, однак і він уже вийшов за межі нормативного строку служби на чверть, а за пробігом перевищив орієнтир майже на 40 %. Автобус VAN HOOL T-916 CL характеризується вищим ступенем зношування і має розглядатися як транспортний засіб із підвищеним ризиком збільшення простоїв та витрат на ремонт. Найбільш проблемним є автобус SETRA S 317, для якого перевищення нормативного строку служби більш ніж удвічі та пробігу майже у 2,45 раза дозволяє віднести його до першочергових кандидатів на заміну. Це є

аналітичним висновком зробленим на основі порівняння фактичних даних підприємства з нормативними орієнтирами.

Для оцінки витрат на технічне обслуговування і ремонт доцільно використати середньостатистичні дані, наведені у звіті Національної лабораторії відновлюваної енергетики США. У цьому дослідженні середній рівень витрат на технічне обслуговування дизельного автобуса прийнято на рівні 0,88 дол. США за милю, при цьому для автобусів молодших вікових груп наводиться нижня межа 0,37 дол. США за милю, а для автобусів віком близько 12 років — верхня межа 1,73 дол. США за милю. Отже, для цілей даної роботи показник 0,88 дол. США за милю доцільно використати як середній орієнтир, а значення 1,73 дол. США за милю — як верхню межу, характерну для суттєво зношених автобусів [35; 36; 37; 38].

Для перерахунку цих витрат у національну валюту використано офіційний курс Національного банку України станом на 24.03.2026, за яким 1 долар США = 43,8288 грн [39]. За такого курсу середньостатистичний показник 0,88 дол. США за милю відповідає 23,97 грн/км, нижня межа 0,37 дол. США за милю — 10,08 грн/км, а верхня межа 1,73 дол. США за милю — 47,11 грн/км. У подальших розрахунках як базове середнє значення приймається 23,97 грн/км.

З урахуванням середньорічних пробігів, визначених у підпункті 2.3, орієнтовні середньорічні витрати на технічне обслуговування і ремонт автобусів наведено в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Орієнтовні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт автобусів

Марка, модель автобуса	Середньорічний пробіг, км	Середньостатистичні витрати, грн/км	Орієнтовні річні витрати, тис. грн	Верхня межа для суттєво зношених автобусів, тис. грн
VAN HOOL T-915 ACRON	74 933	23,97	1 795,8	3 530,5

Марка, модель автобуса	Середньорічний пробіг, км	Середньостатистичні витрати, грн/км	Орієнтовні річні витрати, тис. грн	Верхня межа для суттєво зношених автобусів, тис. грн
VAN HOOL T-916 CL	79 944	23,97	1 915,9	3 766,6
SETRA S 317	78 680	23,97	1 885,6	3 707,0
Разом	233 557	—	5 597,4	11 004,0

Аналіз таблиці 2.5 показує, що за середньостатистичного рівня витрат сукупні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт трьох автобусів можуть становити близько 5,60 млн грн. Найбільше розрахункове значення має автобус VAN HOOL T-916 CL, що пояснюється його найбільшим середньорічним пробігом. Водночас для автобуса SETRA S 317 базовий розрахунок за середнім питомим показником, імовірно, є заниженим, оскільки цей автобус значно перевищив і нормативний строк служби, і нормативний пробіг. Саме тому для нього фактичні витрати в реальних умовах можуть наближатися до верхньої межі, характерної для суттєво зношених автобусів.

З практичної точки зору це означає, що для автобуса VAN HOOL T-915 ACRON доцільною є подальша експлуатація за умови посиленого технічного контролю та своєчасного виконання профілактичних робіт. Для VAN HOOL T-916 CL доцільним є режим експлуатації з підвищеною увагою до витрат на ремонт і підготовкою до середньострокового оновлення. Щодо автобуса SETRA S 317, то з огляду на критичний рівень зношування та ризик переходу витрат до верхньої межі саме цей автобус доцільно розглядати як першочерговий об'єкт заміни в межах майбутньої концепції оновлення парку.

Отже, проведена оцінка показала, що всі три автобуси мають значний ступінь експлуатаційного зношування, а технічний стан рухомого складу суттєво різниться. Найбільш прийнятним відносним станом характеризується VAN HOOL T-915 ACRON, суттєво зношеним є VAN HOOL T-916 CL, а найбільш проблемним – SETRA S 317. За розрахованими даними сукупні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт цього парку можуть становити

близько 5,6 млн грн, що підтверджує економічну доцільність подальшого обґрунтування його оновлення.

2.5 Аналіз проблем та недоліків парку рухомого складу

Проведений вище аналіз дає підстави стверджувати, що парк рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» характеризується низкою системних проблем, які негативно впливають на стабільність перевізного процесу, собівартість транспортних послуг, технічну готовність автобусів і перспективи подальшої експлуатації. Для об'єктивізації оцінки доцільно зіставити фактичні характеристики досліджуваного парку із середньостатистичними даними відкритих джерел щодо строків служби автобусів, їхнього середнього віку, витрат на технічне обслуговування і ремонт, а також сучасних вимог до безпеки та оновлення автобусних парків.

Першою і найбільш очевидною проблемою є значний рівень вікового зношування парку. Вік досліджуваних автобусів у 2026 році становить 15, 18 і 25 років, а їхній середній вік дорівнює 19,3 року. Для порівняння, середній вік автобусів, що експлуатуються в країнах Європейського Союзу, становить 12,2 року, а типовий орієнтир корисного строку служби автобуса становить 12 років. Отже, середній вік досліджуваного парку є на 58,5 % вищим за середньоєвропейський показник, а всі три автобуси вже перевищили умовний нормативний строк служби.

Другою суттєвою проблемою є надмірний накопичений пробіг автобусів. Середній накопичений пробіг трьох досліджуваних автобусів становить 1,51 млн км. Якщо співвіднести це значення з орієнтиром 804 670 км, що відповідає 500 тис. миль, то середній пробіг парку перевищує цю межу на 87,7 %. Це свідчить про суттєве вироблення ресурсу основних агрегатів і систем та пояснює підвищену ймовірність зростання частоти ремонтних втручань у найближчій перспективі.

Третьою проблемою є висока й зростаюча витратомісткість підтримання працездатності автобусів. Таким чином, зі збільшенням віку автобуса і накопиченого пробігу витрати на його підтримання закономірно зростають. У контексті даного підприємства це означає, що автобуси 2008 і особливо 2001 року випуску формують основний ризик зростання витрат на ремонт і простої, а базовий розрахунок, виконаний у підпункті 2.4, може виявитися для них навіть заниженим.

Четверта проблема пов'язана з обмеженим резервом рухомого складу та високою залежністю перевізного процесу від технічного стану кожного окремого автобуса. Фактично базовий парк, який забезпечує перевезення, складається лише з трьох автобусів. За таких умов вибуття навіть однієї одиниці техніки в ремонт означає втрату третини основного автобусного складу. Це створює підвищений ризик порушення графіка перевезень, зменшує гнучкість підприємства у пікові періоди та ускладнює забезпечення резервування на випадок позапланових відмов. Така проблема особливо загострюється для малого парку, у якому відсутній значний запас маневрування рухомим складом.

П'ятою проблемою є технічне й функціональне відставання автобусів від сучасних вимог безпеки. Європейська Комісія повідомляє, що з 7 липня 2024 року для всіх нових автобусів і інших нових моторних транспортних засобів, які продаються в Європейському Союзі, стали обов'язковими низка систем підвищення безпеки, зокрема засоби інтелектуального обмеження швидкості, камери або датчики виявлення перешкод під час руху заднім ходом, системи попередження про втому або неуважність водія, сигнали аварійного гальмування, а для автобусів і вантажних транспортних засобів — також технології виявлення сліпих зон. Досліджувані автобуси 2001, 2008 і 2011 років випуску конструктивно належать до значно старіших поколінь техніки, а отже в типовому виконанні не відповідають сучасному рівню штатного безпекового оснащення.

Шостою проблемою є екологічне старіння автобусного парку. За даними Європейської асоціації автовиробників, 88,7 % автобусів у Європейському Союзі все ще є дизельними, а середній вік автобусного парку становить 12,2 року. Водночас сучасні дослідження підкреслюють, що старі дизельні автобуси є суттєвими джерелами негативного впливу на довкілля, а їх рання заміна, навіть до повного фізичного вибуття, може бути економічно й екологічно виправданою. Для досліджуваного підприємства це означає, що збереження в експлуатації найбільш вікових автобусів посилює екологічні ризики та знижує перспективи адаптації парку до сучасних вимог транспортного ринку.

Узагальнення виявлених проблем і недоліків подано у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Основні проблеми та недоліки діючого парку рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»

Проблема	Прояв на підприємстві	Ймовірні наслідки
Високий середній вік автобусів	середній вік парку 19,3 року; усі автобуси перевищили орієнтир 12 років	зниження технічної готовності, зростання частоти відмов, ускладнення забезпечення стабільних перевезень
Надмірний накопичений пробіг	середній пробіг 1,51 млн км; перевищення орієнтира 804 670 км на 87,7 %	вироблення ресурсу вузлів і агрегатів, підвищення потреби в ремонтах
Високі витрати на підтримання працездатності	для старіших дизельних автобусів витрати на технічне обслуговування і ремонт мають тенденцію до суттєвого зростання	збільшення собівартості перевезень, підвищення фінансового навантаження на підприємство
Обмежений резерв рухомого складу	базовий парк складається лише з трьох автобусів; вибуття одного означає втрату 33,3 % парку	ризик зриву графіка руху, зменшення гнучкості при організації перевезень
Відставання від сучасних вимог безпеки	автобуси належать до старших поколінь техніки й типово не мають повного набору сучасних штатних систем безпеки	підвищення експлуатаційних ризиків, зниження конкурентоспроможності транспортної послуги
Екологічне старіння парку	тривала експлуатація старих дизельних автобусів	вищий негативний вплив на довкілля, посилення потреби в оновленні парку

Основні недоліки діючого парку ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» зводяться до поєднання трьох взаємопов'язаних проблем: технічного старіння, зростання експлуатаційних витрат і обмеженої стійкості перевізного процесу до відмов окремих автобусів. За таких умов подальша орієнтація лише на підтримання працездатності наявного парку без його поступового оновлення може призвести до подальшого збільшення витрат на технічне обслуговування і ремонт, погіршення показників надійності та зниження якості транспортного обслуговування. Саме тому виявлені проблеми слід розглядати як об'єктивну передумову для розробки концепції оновлення рухомого складу підприємства.

Висновки до розділу

У результаті аналізу встановлено, що ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» є підприємством із вираженою транспортною складовою діяльності, яке здійснює регулярні пасажирські перевезення на міжміському міжобласному маршруті Київ – Дубровиця. Особливостями його транспортної діяльності є щоденне виконання рейсів, значна протяжність маршруту – 374 км в одному напрямку, тривалий оборотний цикл автобуса та підвищені вимоги до надійності й технічної готовності рухомого складу.

Досліджуваний парк рухомого складу підприємства представлений трьома автобусами – VAN HOOL T-915 ACRON 2011 року випуску, VAN HOOL T-916 CL 2008 року випуску та SETRA S 317 2001 року випуску. Парк є однорідним за функціональним призначенням, оскільки повністю орієнтований на міжміські пасажирські перевезення, але водночас характеризується віковою неоднорідністю та лише частковою марочною уніфікацією, що ускладнює технічне обслуговування, ремонт і забезпечення стабільної експлуатації автобусів.

Аналіз пробігів показав, що всі три автобуси експлуатувалися інтенсивно та мають значний накопичений пробіг. Найбільший сумарний пробіг має автобус SETRA S 317 – 1 967 000 км, тоді як найвищий середньорічний пробіг

характерний для автобуса VAN HOOL T-916 CL – 79 944 км. Це свідчить про значне експлуатаційне навантаження на рухомий склад і створює об’єктивні передумови для прискореного зношування вузлів, агрегатів і зростання потреби в ремонтних впливах.

Оцінка технічного стану автобусів за строком служби та накопиченим пробігом засвідчила, що всі досліджувані транспортні засоби вже перевищили нормативні орієнтири експлуатації. Найбільш прийнятним відносним технічним станом характеризується VAN HOOL T-915 ACRON, суттєво зношеним є VAN HOOL T-916 CL, а найбільш проблемним – SETRA S 317, який доцільно розглядати як першочерговий об’єкт заміни. Розрахунки також показали, що сукупні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт трьох автобусів можуть становити близько 5,6 млн грн, що підтверджує високу витратомісткість підтримання діючого парку в працездатному стані.

Узагальнення результатів аналізу дозволило встановити основні проблеми діючого парку рухомого складу підприємства: значний рівень вікового та пробігового зношування, зростання витрат на технічне обслуговування і ремонт, обмежений резерв автобусів, відставання від сучасних вимог безпеки та екологічне старіння парку. Сукупність зазначених недоліків негативно впливає на надійність перевізного процесу та економічну ефективність діяльності підприємства, а тому створює об’єктивну необхідність розробки обґрунтованої концепції оновлення рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся».

3. РОЗРОБКА КОНЦЕПЦІЇ ЗАМІНИ АВТОБУСІВ ТОВ «НАДІЯ АГРОТРАНСБУД ПОЛІССЯ»

3.1 Формування концепції заміни автобусів на підприємстві

Формування концепції заміни автобусів на підприємстві має ґрунтуватися на поєднанні фактичних даних про стан наявного рухомого складу та сучасних підходів до оновлення транспортних парків. У сучасних дослідженнях оновлення парку розглядається не як одноразова закупівля нових транспортних засобів, а як послідовний управлінський процес, у межах якого одночасно враховуються економічні, експлуатаційні, екологічні та організаційні критерії [3; 40]. Для малих і середніх перевізників особливо важливо, щоб рішення про заміну окремих транспортних засобів приймалися не лише за віком автобусів, а з урахуванням сукупних витрат володіння, надійності роботи, придатності до маршруту, ризику простоїв і відповідності сучасним вимогам до безпеки перевезень [3]. Отже, для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» концепція заміни автобусів має бути поетапною, економічно обґрунтованою та орієнтованою на зниження загальних витрат експлуатації без порушення стабільності перевізного процесу.

З урахуванням специфіки підприємства та маршруту Київ – Дубровиця концепцію заміни автобусів доцільно формувати на основі таких ключових положень: пріоритетності заміни найбільш зношених автобусів; збереження безперервності регулярних перевезень; урахування не лише закупівельної вартості нового автобуса, а й витрат на його подальшу експлуатацію; підвищення технічної готовності парку; поліпшення рівня безпеки та комфорту перевезень; поступового підвищення однорідності рухомого складу. Такий підхід є доцільним також з огляду на те, що з липня 2024 року для нових автобусів, які вводяться в обіг у Європейському Союзі, застосовуються розширені вимоги щодо оснащення засобами підвищення безпеки, зокрема системами контролю швидкості, виявлення перешкод під час руху заднім ходом, попередження про втому або неуважність водія та іншими технічними

рішеннями [41]. Тому оновлення парку слід розглядати не лише як заміну фізично зношених автобусів, а і як засіб якісного підвищення рівня транспортної послуги.

Для систематизації зазначених положень доцільно подати основні елементи концепції заміни автобусів у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні елементи концепції заміни автобусів ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся»

Елемент концепції	Зміст
Мета	зниження витрат на підтримання працездатності автобусів, підвищення технічної готовності парку, забезпечення стабільності перевезень на маршруті Київ – Дубровиця
Об'єкт заміни	автобуси підприємства, що характеризуються найбільшим строком служби, накопиченим пробігом, ризиком відмов і витратами на технічне обслуговування та ремонт
Основний принцип	першочергова заміна найбільш зношених автобусів із поетапним оновленням решти парку
Критерії прийняття рішення	вік автобуса, накопичений пробіг, технічний стан, витрати на технічне обслуговування і ремонт, ризик простоїв, відповідність сучасним вимогам безпеки та комфорту
Організаційний підхід	поетапна заміна без різкого скорочення провізних можливостей підприємства
Економічний підхід	порівняння витрат на подальшу експлуатацію наявного автобуса з витратами на експлуатацію автобуса, запропонованого для заміни
Очікуваний результат	скорочення непродуктивних витрат, підвищення надійності перевезень, поліпшення якості обслуговування пасажирів, підвищення конкурентоспроможності підприємства

З огляду на результати аналізу, наведеного в розділі 2, концепція заміни автобусів на підприємстві має бути селективною та поетапною, а не суцільною. Це пояснюється тим, що досліджуваний парк є невеликим, а одночасна заміна всіх автобусів потребувала б значних одноразових фінансових вкладень і створила б додаткове організаційне навантаження на підприємство. Натомість поетапний підхід дозволяє поєднати оновлення рухомого складу з реальними фінансовими можливостями перевізника та зберегти необхідний резерв для щоденного обслуговування маршруту. У сучасних моделях оновлення парків саме поетапність і ранжування транспортних засобів за пріоритетністю заміни

розглядаються як найбільш раціональні для підприємств із обмеженим ресурсом інвестування [3].

Для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» концепція заміни повинна передбачати три послідовні управлінські кроки. Перший крок – діагностико-аналітичний, який полягає у порівнянні автобусів за віком, пробігом, технічним станом і витратами на підтримання працездатності. Другий крок – відбір автобуса для першочергової заміни, тобто визначення тієї одиниці рухомого складу, подальша експлуатація якої є найменш доцільною. Третій крок – вибір раціонального варіанта заміни з урахуванням умов експлуатації на маршруті, провізної спроможності, комфортності для пасажирів та прогнозованих витрат упродовж подальшого використання. Саме така послідовність відповідає сучасним підходам, за якими рішення про оновлення повинні прийматися на основі не одного показника, а системи взаємопов'язаних критеріїв [3; 40].

У практичному вимірі концепція заміни автобусів на підприємстві повинна бути орієнтована на досягнення трьох основних результатів. По-перше, вона має забезпечити скорочення витрат на технічне обслуговування і ремонт завдяки виведенню з експлуатації найбільш зношених автобусів. По-друге, вона повинна підвищити надійність виконання рейсів за рахунок зменшення ймовірності відмов і вимушених простоїв. По-третє, вона має створити основу для поступового оновлення транспортної послуги – підвищення безпеки, комфорту та експлуатаційної ефективності автобусів, що використовуються на маршруті. Отже, концепція заміни автобусів для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» повинна розглядатися як довгостроковий інструмент підвищення ефективності діяльності підприємства, а не лише як разове технічне рішення.

Таким чином, формування концепції заміни автобусів на підприємстві доцільно здійснювати на основі поєднання фактичних даних про вік, пробіг і технічний стан наявного парку з сучасними підходами до управління оновленням транспортних засобів. Для досліджуваного підприємства

найбільш обґрунтованою є поетапна концепція, за якої рішення про заміну автобусів приймаються за критеріями експлуатаційного зношування, витратомісткості, надійності та відповідності сучасним вимогам до безпеки перевезень. Такий підхід створює методичну основу для наступного підпункту, у якому доцільно визначити автобус, що підлягає першочерговій заміні.

3.2 Обґрунтування вибору автобуса для оновлення рухомого складу

Вибір автобуса для оновлення рухомого складу на підприємстві повинен здійснюватися не за одним ізольованим показником, а на основі сукупного врахування віку, накопиченого пробігу, перевищення нормативних орієнтирів експлуатації, витрат на підтримання працездатності та загальної оцінки технічного стану. Такий підхід узгоджується із сучасними підходами до оновлення автопарків, у яких пріоритетність заміни визначається за системою економічних, експлуатаційних та організаційних критеріїв, а не лише за календарним строком служби транспортного засобу.

З урахуванням результатів розділу 2, у досліджуваному парку підприємства наявні три автобуси: VAN HOOL T-915 ACRON 2011 року випуску, VAN HOOL T-916 CL 2008 року випуску та SETRA S 317 2001 року випуску. Для обґрунтування вибору автобуса, який доцільно оновлювати першочергово, доцільно застосувати порівняльну бальну оцінку. У межах цієї оцінки кожен автобус порівнюється за шістьма критеріями: віком, накопиченим пробігом, рівнем використання нормативного строку служби, рівнем використання нормативного пробігу, орієнтовними річними витратами на технічне обслуговування і ремонт та загальною аналітичною оцінкою технічного стану. За кожним критерієм автобусу присвоюється бал від 1 до 3, де 1 бал відповідає найкращому значенню, а 3 бали – найгіршому. Найбільша сума балів свідчить про найвищу пріоритетність заміни.

Таблиця 3.2 – Порівняльне обґрунтування вибору автобуса для оновлення рухомого

Критерій оцінки	VAN HOOL T-915 ACRON		VAN HOOL T-916 CL		SETRA S 317	
	Показник	Бал	Показник	Бал	Показник	Бал
Рік випуску / строк експлуатації у 2026 р., років	2011 / 15	1	2008 / 18	2	2001 / 25	3
Накопичений пробіг, км	1 124 000	1	1 439 000	2	1 967 000	3
Використання нормативного строку служби, %	125,0	1	150,0	2	208,3	3
Використання нормативного пробігу, %	139,7	1	178,8	2	244,4	3
Орієнтовні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт, тис. грн	1 795,8	1	1 915,9	3	1 885,6	2
Аналітична оцінка технічного стану	працездатний, але поза межами нормативного строку служби	1	значно зношений	2	критично зношений	3
Сума балів		6		13		17

Наведені в таблиці результати показують, що найменшу суму балів має автобус VAN HOOL T-915 ACRON – 6, що свідчить про найкращий відносний стан серед трьох досліджуваних автобусів. Він є наймолодшим у складі парку, має найменший накопичений пробіг, найменший ступінь перевищення нормативних орієнтирів та найнижчі орієнтовні витрати на підтримання працездатності. За таких умов його доцільно розглядати як автобус, подальша експлуатація якого на сучасному етапі є найбільш обґрунтованою.

Проміжне положення займає автобус VAN HOOL T-916 CL, який набрав 13 балів. Хоча за накопиченим пробігом і віком він поступається автобусу VAN HOOL T-915 ACRON, його технічний стан ще не є настільки критичним, як у автобуса SETRA S 317. Разом із тим саме для цього автобуса розраховано

найбільші орієнтовні річні витрати на технічне обслуговування і ремонт, що свідчить про наявність тенденції до зростання витратомісткості експлуатації. Тому автобус VAN HOOL T-916 CL доцільно розглядати як об'єкт середньострокового оновлення.

Найбільшу суму, 17 балів, має автобус SETRA S 317, що дає підстави визначити його як першочерговий об'єкт оновлення рухомого складу. Цей висновок пояснюється тим, що саме зазначений автобус є найстарішим у складі парку, має найбільший накопичений пробіг, найбільше перевищення нормативного строку служби та нормативного пробігу, а також характеризується найгіршою аналітичною оцінкою технічного стану. Хоча за розрахунковими річними витратами на технічне обслуговування і ремонт він дещо поступається автобусу VAN HOOL T-916 CL, сукупність інших показників свідчить про вищий ступінь загального експлуатаційного ризику саме для SETRA S 317.

Суттєвою перевагою такого підходу є те, що рішення про оновлення приймається не на інтуїтивному рівні, а на основі систематизованого порівняння автобусів за сукупністю критеріїв. У сучасних дослідженнях підкреслюється, що для малих і середніх перевізників саме багатокритеріальна пріоритезація є найбільш доцільною, оскільки дозволяє поєднати виробничі потреби підприємства з його фінансовими можливостями та забезпечити поетапність оновлення без різкого порушення транспортного процесу. Крім того, окремі дослідження показують, що рання заміна найбільш старих автобусів може бути доцільною ще до повного фізичного вичерпання їх працездатності, якщо подальша експлуатація супроводжується зростанням витрат і ризиків.

Отже, за результатами порівняльної оцінки встановлено, що автобус SETRA S 317 є найбільш доцільним кандидатом для першочергового оновлення рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся». Автобус VAN HOOL T-916 CL доцільно віднести до другої черги оновлення, тоді як VAN HOOL T-915 ACRON за наявних умов може залишатися в експлуатації як

відносно найпридатніший автобус досліджуваного парку. Отриманий висновок створює підґрунтя для наступного підпункту, у якому доцільно обґрунтувати вибір автобуса, що пропонується для заміни найбільш зношеної одиниці рухомого складу.

3.3 Обґрунтування вибору моделі нового автобуса

Вибір моделі нового автобуса для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» доцільно здійснювати з урахуванням характеру перевезень на маршруті Київ – Дубровиця, вимог до міжміського автобуса категорії МЗ, потреби у достатній кількості місць для сидіння, наявності містких багажних відсіків, належного рівня потужності силового агрегату та сучасного безпекового оснащення. З огляду на те, що підприємство виконує регулярні міжміські пасажирські перевезення, новий автобус повинен поєднувати комфортність для пасажирів, експлуатаційну надійність, достатній запас провізної спроможності та технічні параметри, придатні для тривалої щоденної роботи на маршруті значної протяжності.

На основі офіційних технічних характеристик виробників для порівняльного розгляду доцільно прийняти три моделі сучасних міжміських автобусів: Setra S 515 HD, Mercedes-Benz Tourismo та MAN Lion's Coach. Усі три моделі належать до автобусів великого класу, мають двовісне виконання, відповідають сучасним вимогам до перевезень на міжміських маршрутах і можуть розглядатися як потенційні варіанти заміни найбільш зношеного автобуса підприємства.

Таблиця 3.3 – Порівняльні технічні характеристики можливих моделей нового автобуса (за даними виробників [42; 43; 44])

Показник	Setra S 515 HD	Mercedes-Benz Tourismo	MAN Lion's Coach
Довжина, мм	12 295	12 295	12 101
Ширина, мм	2 550	2 550	2 550

Показник	Setra S 515 HD	Mercedes-Benz Tourismo	MAN Lion's Coach
Висота, мм	3 770	3 680	3 870
Колісна база, мм	6 090	6 090	6 060
Кількість місць для сидіння, стандартно	51	51	до 53
Максимальна пасажиромісткість	55	55	53
Об'єм багажного відділення, м³	близько 9,9	9,9	11,7
Модель двигуна	OM 470	OM 470	D 2676 LOH
Робочий об'єм двигуна, л	10,7	10,7	12,419
Номинальна потужність, кВт	315	265–335 залежно від виконання	324 або 353
Максимальний крутний момент, Н·м	2 100	1 700–2 200 залежно від виконання	2 250 або 2 450
Ємність паливного бака, л	≈ 480	480	≈ 450
Допустима повна маса, кг	19 500	19 500	19 700

Аналіз таблиці 3.3 показує, що всі три запропоновані моделі в цілому відповідають умовам експлуатації на маршруті Київ – Дубровиця, однак між ними існують помітні відмінності. Автобус Setra S 515 HD є класичним 12-метровим міжміським автобусом із 51 місцем для сидіння у стандартному виконанні, максимальною пасажиромісткістю 55 осіб, багажним відділенням об'ємом близько 9,9 м³, двигуном робочим об'ємом 10,7 л, потужністю 315 кВт і максимальним крутним моментом 2 100 Н·м. Крім того, виробник зазначає для цієї моделі сучасне безпекове оснащення, зокрема систему утримання в смузї руху, систему контролю втоми водія, систему контролю тиску в шинах, систему автоматичного екстреного гальмування, систему контролю бокових зон і камеру заднього виду.

Модель Mercedes-Benz Tourismo за габаритами та місткістю є дуже близькою до Setra S 515 HD. Для базового 12-метрового виконання виробник вказує 51 місце для сидіння у стандартній компоновці, максимальну пасажиромісткість 55 осіб, багажне відділення об'ємом 9,9 м³, двигун OM 470

робочим об'ємом 10,7 л і доступні варіанти потужності в межах 265–335 кВт залежно від виконання. Також для цієї моделі передбачено розширений комплекс систем активної безпеки, серед яких система контролю смуги руху, система контролю втоми або неуважності водія, система контролю тиску в шинах, система автоматичного екстреного гальмування, система контролю бокових зон, фронтальна система захисту, система розпізнавання дорожніх знаків та камера заднього виду.

Автобус MAN Lion's Coach вирізняється дещо меншою довжиною кузова, але має найбільший серед розглянутих моделей об'єм багажного відділення – 11,7 м³, а також місткість до 53 місць для сидіння. Для нього виробник вказує двигун D 2676 LOH робочим об'ємом 12,419 л, потужність 324 або 353 кВт, максимальний крутний момент 2 250 або 2 450 Н·м, допустиму повну масу 19 700 кг і колісну базу 6 060 мм. Отже, ця модель є доволі привабливою з позицій провізних можливостей і багажомісткості, що може бути корисним у разі підвищеного попиту на перевезення з великим обсягом багажу.

З погляду придатності до умов досліджуваного підприємства найбільш раціонально оцінювати наведені моделі за сукупністю таких критеріїв: відповідність міжміському маршруту, пасажиромісткість, об'єм багажних відсіків, потужність силового агрегату, сучасний рівень безпеки та загальна наближеність до вже освоєного підприємством класу рухомого складу. У цьому аспекті Setra S 515 HD і Mercedes-Benz Tourismo є найбільш збалансованими варіантами, оскільки поєднують класичну 12-метрову компоновку, 51 місце у стандартному виконанні, достатній об'єм багажних відділень і сучасне безпекове оснащення. MAN Lion's Coach має перевагу за багажомісткістю та потужністю, однак його технічна концепція дещо більшою мірою орієнтована на автобус із підвищеним резервом провізних можливостей.

З урахуванням уже виконаного аналізу парку підприємства та того, що першочерговій заміні підлягає автобус SETRA S 317, найбільш обґрунтованим для подальших розрахунків доцільно прийняти модель Setra S 515 HD. Такий

вибір пояснюється тим, що зазначена модель належить до того самого конструктивного класу міжміських автобусів, має достатню пасажиромісткість і багажомісткість для роботи на маршруті Київ – Дубровиця, оснащується потужним двигуном 315 кВт і сучасними системами безпеки, а також є найбільш логічною спадкоємною заміною для автобуса марки Setra, який експлуатується на підприємстві.

Отже, для оновлення рухомого складу ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» доцільно розглядати три реалістичні альтернативи – Setra S 515 HD, Mercedes-Benz Tourismo та MAN Lion's Coach, серед яких як базову модель для подальшого економічного порівняння доцільно прийняти Setra S 515 HD. Саме ця модель найбільш повно відповідає умовам експлуатації на досліджуваному маршруті та концепції поетапної заміни найбільш зношеного автобуса підприємства.

Висновки до розділу

У результаті досліджень встановлено, що для ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» найбільш доцільною є поетапна концепція заміни автобусів, яка ґрунтується на поєднанні фактичних даних про вік, пробіг і технічний стан наявного рухомого складу з сучасними підходами до управління оновленням транспортних засобів. Такий підхід дає змогу врахувати не лише фізичне зношування автобусів, а й витратомісткість їх подальшої експлуатації, рівень надійності та відповідність сучасним вимогам до безпеки перевезень.

Обґрунтовано, що концепція заміни автобусів на підприємстві повинна бути селективною, а не суцільною, оскільки досліджуваний парк є невеликим, а одночасна заміна всіх автобусів потребувала б значних одноразових фінансових вкладень і могла б ускладнити забезпечення стабільності перевізного процесу. За таких умов раціональним є підхід, за якого автобуси ранжуються за пріоритетністю заміни, а оновлення здійснюється поетапно без різкого скорочення провізних можливостей підприємства.

На основі порівняльної бальної оцінки трьох автобусів підприємства встановлено, що SETRA S 317 є найбільш доцільним кандидатом для першочергового оновлення рухомого складу. Це пояснюється тим, що зазначений автобус має найбільший строк експлуатації, найбільший накопичений пробіг, найвище перевищення нормативних орієнтирів та найгіршу загальну оцінку технічного стану. Автобус VAN HOOL T-916 CL доцільно розглядати як об'єкт другої черги оновлення, тоді як VAN HOOL T-915 ACRON за наявних умов може залишатися в експлуатації як відносно найпридатніший автобус досліджуваного парку.

У ході обґрунтування вибору моделі нового автобуса встановлено, що для оновлення рухомого складу підприємства доцільно розглядати три реалістичні альтернативи: Setra S 515 HD, Mercedes-Benz Tourismo та MAN Lion's Coach. Усі зазначені моделі відповідають умовам експлуатації на маршруті Київ – Дубровиця, однак найбільш обґрунтованою для подальших розрахунків визначено Setra S 515 HD, оскільки вона найбільш повно відповідає конструктивному класу міжміського автобуса, має достатню пасажиромісткість і багажомісткість, сучасне безпекове оснащення та є логічною заміною для автобуса SETRA S 317.

У розділі сформовано концептуальну основу оновлення автобусного парку ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся», яка передбачає поетапну заміну найбільш зношених автобусів, першочергове виведення з експлуатації автобуса SETRA S 317 та орієнтацію на придбання сучасного міжміського автобуса Setra S 515 HD.

4 ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАМІНИ РУХОМОГО СКЛАДУ ПІДПРИЄМСТВА

4.1 Вихідні дані для техніко-економічної оцінки запропонованого рішення

Техніко-економічна оцінка доцільності заміни рухомого складу на підприємстві повинна ґрунтуватися на системі вихідних даних, які характеризують як фактичний стан діючого автобуса, так і параметри запропонованого до впровадження транспортного засобу. Формування таких даних здійснюється з урахуванням методичного підходу, згідно з яким оцінювання доцільності оновлення базується на порівнянні витрат і результатів за альтернативними варіантами: подальшої експлуатації наявного автобуса та придбання нового транспортного засобу.

У межах даної роботи техніко-економічне обґрунтування здійснюється для випадку заміни автобуса SETRA S 317 (2001 року випуску), який визначено як найбільш зношений у складі парку, на сучасний міжміський автобус Setra S 515 HD. Вихідні дані сформовано на основі результатів аналізу діяльності підприємства, наведених у розділі 2, а також із використанням середньостатистичних показників, що застосовуються в практиці оцінювання ефективності експлуатації автобусів.

Всі вихідні дані доцільно згрупувати за трьома основними блоками: експлуатаційні параметри, технічні характеристики та економічні показники.

1. Експлуатаційні параметри. До експлуатаційних параметрів належать показники, що характеризують режим використання автобуса на маршруті Київ – Дубровиця. З урахуванням попередніх розрахунків і практики функціонування міжміських перевезень приймаються значення, наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Експлуатаційні параметри використання автобуса

Показник	Значення
Довжина маршруту (в один бік), км	420

Показник	Значення
Кількість рейсів на добу	1
Кількість днів роботи на рік	330
Річний пробіг автобуса, км	277 200
Середня експлуатаційна швидкість, км/год	65
Коефіцієнт використання пробігу	0,95
Середня заповнюваність салону, %	75–85

Наведені показники характеризують стабільний режим експлуатації автобуса на регулярному маршруті та використовуються для подальшого визначення витрат і доходів.

2. Технічні характеристики автобусів. Для проведення порівняльної оцінки необхідно врахувати технічні параметри як діючого, так і нового автобуса, що впливають на витрати пального, обсяг перевезень і рівень експлуатаційної надійності (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Основні технічні характеристики автобусів

Показник	SETRA S 317 (діючий)	Setra S 515 HD (новий)
Рік випуску	2001	2025
Кількість місць для сидіння	49	51
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Робочий об'єм двигуна, л	близько 12	10,7
Потужність двигуна, кВт	близько 300	315
Середня витрата пального, л/100 км	30	22
Нормативний строк служби, років	перевищено	12
Технічний стан	критично зношений	новий

Зменшення витрати пального та підвищення технічної надійності нового автобуса є ключовими чинниками економічної ефективності його впровадження.

3. Економічні показники. До економічних показників належать витрати, пов'язані з експлуатацією автобусів, а також інвестиційні витрати на придбання нового транспортного засобу (табл. 4.3).

Таблиця 4.3 – Економічні вихідні дані для розрахунків

Показник	Значення
Вартість дизельного пального, грн/л	58
Вартість нового автобуса, млн грн	12,5
Річні витрати на технічне обслуговування і ремонт (SETRA S 317), грн	1 885 600
Річні витрати на технічне обслуговування і ремонт (новий автобус), грн	650 000
Термін розрахункового періоду, років	5
Ліквідаційна вартість старого автобуса, грн	300 000
Річні витрати на страхування та обслуговування нового автобуса, грн	120 000

Вартість нового автобуса прийнята на рівні середніх ринкових пропозицій для автобусів міжміського класу, а витрати на технічне обслуговування і ремонт визначені з урахуванням віку транспортних засобів і тенденції їх зростання зі збільшенням строку експлуатації.

Таким чином, сформована система вихідних даних охоплює експлуатаційні, технічні та економічні показники, необхідні для проведення техніко-економічного обґрунтування заміни автобуса. Зазначені дані забезпечують можливість порівняння альтернативних варіантів експлуатації – подальшого використання автобуса SETRA S 317 та придбання нового автобуса Setra S 515 HD – і створюють основу для розрахунку техніко-економічних показників

4.2 Методика оцінки техніко-економічних показників

Методика оцінки техніко-економічних показників від заміни автобуса в даній роботі обґрунтовується на підході, викладеному в статті [45]. У

зазначеній роботі пропонується оцінити доцільність подальшої експлуатації транспортного засобу через систему показників надійності, інтенсивності використання та коефіцієнта технічного використання, а також через математичну модель зміни цих показників у процесі старіння транспортного результату. Основна ідея підходу виникає в тому, що при збільшенні строку служби й пробігу технічного стану транспортного засобу зростає міра, зростають витрати на технічне обслуговування та ремонт, а також коефіцієнт зниження технічного використання, що в певний момент робить подальшу експлуатацію економічно недоцільною.

У межах даної кваліфікаційної роботи зазначений підхід адаптується до задачі порівняння двох альтернативних варіантів:

1. подальшої експлуатації автобуса SETRA S 317 ;
2. замінити його на новий автобус Setra S 515 HD .

Методика виконується після виконання чотирьох етапів: визначення показників технічної придатності автобуса, оцінка динаміки зміни коефіцієнта технічного використання, розрахунок експлуатаційних та економічних показників за альтернативними варіантами, а також визначення загального ефекту від заміни автобуса.

1. Визначення базових показників технічної придатності автобуса. У статті [45] як основні показники оцінки ефективності використання транспортного засобу рекомендовано коефіцієнт готовності, коефіцієнт оперативної готовності, коефіцієнт технічного використання та коефіцієнт збереження ефективності. З ними для завдань даної роботи визначальне значення має саме коефіцієнт технічного використання , який характеризує відношення часу працездатного стану автобуса до загального його часу використання за рахунок витрат на технічне обслуговування та в ремонті. Саме цей показник у запропонованій методиці використовується як узагальнювальний критерій доцільності подальшої експлуатації транспортного завдання.

У загальному вигляді для аналізу приймаються такі розрахункові аспекти [45]:

коефіцієнт готовності (K_r), який характеризує ймовірність працездатності об'єкта у будь-який момент часу, впродовж якого передбачено його використання за призначенням, і визначається за залежністю:

$$K_r = \frac{T_{\text{пц}}}{T_{\text{пц}} + T_{\text{в}}} \quad (4.1)$$

де $T_{\text{пц}}$ – сумарна тривалість працездатного стану автомобіля;

$T_{\text{в}}$ – сумарна тривалість усунення відмов автомобіля;

коефіцієнт оперативної готовності ($K_{\text{ог}}$), додатково до коефіцієнта K_r враховує простої автомобіля з організаційних причин ($T_{\text{орг}}$):

$$K_{\text{ог}} = \frac{T_{\text{пц}}}{T_{\text{пц}} + T_{\text{в}} + T_{\text{орг}}} \quad (4.2)$$

коефіцієнт технічного використання $K_{\text{тв}}$, який характеризує відношення працездатного стану автомобіля до загального часу використання автомобіля:

$$K_{\text{тв}} = \frac{T_{\text{пц}}}{T_{\text{пц}} + T_{\text{ТО}} + T_{\text{рем}}} \quad (4.3)$$

де $T_{\text{ТО}}$, $T_{\text{рем}}$ – тривалість перебування автомобіля на технічному обслуговуванні та в ремонті.

коефіцієнт збереження ефективності $K_{\text{е.в.}}$, який враховує зміну ефективності використання автомобіля, залежно від $T_{\text{пц}}$:

$$K_{\text{е.в.}} = \frac{W_{\text{р.ф.}}}{W_{\text{р.н.}}} \quad (4.4)$$

де $W_{\text{р.ф.}}$, $W_{\text{р.н.}}$ – відповідно фактичний та номінальний обсяг транспортної роботи. За номінальний обсяг транспортної роботи приймається, за умови $K_r = 1$, тобто приймається період, протягом якого не виникали відмови.

Для подальших розрахунків у цій роботі основним є коефіцієнт технічного використання, оскільки саме він найбільш повно враховує вплив старіння автобуса, зростання простоїв і витрат на підтримку працездатності.

2. Оцінка зміни коефіцієнта технічного використання в процесі експлуатації. У статті [45] наведено підхід, відповідно до якого показники надійності та ефективності використання транспортного ризику можуть бути описані експоненціальною залежністю. Це означає, що зі збільшенням строку використання або пробігу показник або зростає, або зменшується відповідно до коефіцієнта старіння. Для коефіцієнта технічного використання це означає його поступове зниження в процесі експлуатації автобуса.

У загальному вигляді така залежність записується так [45]:

$$K_a(t) = K_0 e^{(\pm \beta t)} \quad (4.5)$$

де $K_a(t)$ – значення показника на момент часу (t) експлуатації автомобіля або парку автомобілів;

K_0 – значення показника на момент початку експлуатації автомобіля або парку автомобілів;

β – коефіцієнт, який характеризує зміну K_a протягом терміну експлуатації транспортного засобу.

Для коефіцієнта технічного використання, який у початковий момент для нового автобуса використовувався рівним 1, ця залежність набуває вигляду:

$$K_{\text{ТВ}}(t) = e^{(-\beta t)} \quad (4.6)$$

На основі цього підходу в роботі оцінюється, прискорюється зниження коефіцієнтів технічного використання для старого автобуса, і порівнюється з новим автобусом, для його початку експлуатації цей показник наближається до одиниці. Це дозволяє скільки завгодно показати, що новий автобус не лише має менші витрати на ремонт, а й забезпечує вищу реальну працездатність часу роботи.

3. Визначення середнього та граничного значення коефіцієнта технічного використання. У методиці, наведеній у статті [45], передбачається визначення середнього коефіцієнта технічного використання всього періоду експлуатації, а також мінімального значення цього коефіцієнта на момент завершення експлуатації транспортного потенціалу. Саме досягнення граничного значення коефіцієнта технічного використання розглядається як ознака того, що автобус досягає межі економічно доцільної служби й має бути або капітально відновлений, або замінений.

У межах даної роботи ця логіка виконується таким чином:

- для автобуса SETRA S 317 оцінка є фактичним рівнем наближення до граничного стану;
- для нового автобуса Setra S 515 HD потрібно отримати початковий рівень технічного використання, близький до максимального;
- порівняння цих значень дає можливість встановити технічну доцільність заміни.

Середній коефіцієнт технічного використання за період експлуатації розглядається як загальна характеристика ефективності циклу роботи автобуса за весь життєвий цикл, а мінімальне граничне значення – як межа, після якої подальша експлуатація посиленна до посилених втрат часу та коштів.

4. Використання середньомісячного пробігу як зв'язувального показника. У роботі [45] окремо підкреслюється, що для практичних

розрахунків додатково переходити до оцінки ефективності експлуатації в розрізі місяців, крім того, це дає можливість пов'язати показники надійності з реальними показниками роботи транспортного засобу на підприємстві. Для додаткового цього середнього місячного пробігу автобуса на основі середньодобового пробігу та кількість днів роботи протягом місяця. Для автобусів, які працюють у режимі щоденних пасажирських перевезень, у статті прямо вказана доцільність використання південного робочого тижня.

У даній роботі цей підхід використовується для переходу від технічних характеристик до економічних розрахунків. Саме через річний і середньомісячний пробіг надалі настає:

- витрати на паливо;
- витрати на технічне обслуговування і ремонт;
- питомі витрати на 1 км пробігу;
- зміна витрат у заміні автобуса.

Отже, середньомісячний і річний пробіг у межах методики [45] забезпечує роль зв'язувальної ланки між технічним станом автобуса та економічними результатами його використання.

5. Порівняння альтернативних варіантів. З урахуванням специфіки даної кваліфікаційної роботи методика статті [45] доповнюється порівнянням двох реальних альтернатив:

- варіант 1 — подальша експлуатація автобуса SETRA S 317 ;
- варіант 2 — заміна його на автобус Setra S 515 HD .

Для узагальнення комплексності розрахунків доцільно додати методику у вигляді таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Послідовність оцінки техніко-економічних показників від заміни автобуса

Етап оцінки	Зміст розрахунку	Результат
1	Визначення строку служби, пробігу та базових технічних показників автобуса	Вихідна технічна база для порівняння

Етап оцінки	Зміст розрахунку	Результат
2	Розрахунок коефіцієнтів технічного використання та оцінка його змін у часі	Характеристика технічної доцільності подальшої експлуатації
3	Визначення середньомісячного та річного пробігу	Основа для експлуатаційних і економічних розрахунків
4	Розрахунок витрат за варіантом подальшої експлуатації старого автобуса	Витратна база варіанта 1
5	Розрахунок витрат за варіантом придбання нового автобуса	Витратна база варіанта 2
6	Порівняння сукупності показників двох варіантів	Визначення техніко-економічної переваги
7	Формування висновку щодо доцільності заміни автобуса	Обґрунтоване управлінське рішення

Таким чином, методика оцінки техніко-економічних показників у цій роботі базується на використанні коефіцієнтів технічного використання як загального показника ефективності експлуатації автобуса, на врахування впливу старіння транспортного тиску на його технічний стан і витрат, а також на відміну від двох альтернативних варіантів експлуатації. Це дозволяє об'єднати технічну та економічну складові аналізу й забезпечити обґрунтованість подальших розрахунків

4.3 Розрахунок техніко-економічних показників від заміни автобуса

Розрахунок техніко-економічних показників від заміни автобуса виконано відповідно до логіки методики, наведеної в роботі [45], згідно з якою доцільність подальшої експлуатації транспортного засобу оцінюється через поєднання показників ефективності використання, технічного старіння та витрат на підтримання працездатності. У статті [45] підкреслено, що зі збільшенням строку експлуатації погіршується технічний стан транспортного засобу, знижуються показники ефективності використання, а витрати на технічне обслуговування і ремонт зростають, що в певний момент робить подальшу експлуатацію економічно недоцільною.

У межах даної роботи порівнюються два варіанти:

варіант 1 – подальша експлуатація автобуса SETRA S 317;

варіант 2 – заміна його на новий автобус Setra S 515 HD, який у розділі 3 обґрунтовано як базову модель для оновлення рухомого складу підприємства.

Для забезпечення коректності порівняння приймається, що обидва варіанти виконують однаковий річний обсяг транспортної роботи. Як базовий використано середньорічний пробіг автобуса SETRA S 317, визначений у розділі 2, тобто 78 680 км. Для старого автобуса прийнято середню витрату дизельного пального 30 л/100 км, для нового – 22 л/100 км. Річні витрати на технічне обслуговування і ремонт прийнято відповідно 1 885 600 грн і 650 000 грн, вартість страхування та супутнього сервісного забезпечення — 120 000 грн на рік для кожного варіанта. Розрахункова ціна дизельного пального становить 58 грн/л, а вартість нового автобуса – 12,5 млн грн; ліквідаційна вартість автобуса SETRA S 317 прийнята на рівні 300 тис. грн.

Першим етапом розрахунку є визначення річної витрати пального для кожного варіанта:

$$B_{\Pi} = \frac{L_p \cdot q}{100} \quad (4.7)$$

де B_{Π} – річна витрата пального, л;

L_p – річний пробіг автобуса, км;

q – середня витрата пального, л на 100 км.

Для автобуса SETRA S 317 річна витрата пального становить 23 604,0 л, а для автобуса Setra S 515 HD – 17 309,6 л. Таким чином, заміна автобуса забезпечує економію 6 294,4 л дизельного пального на рік.

Річні витрати на паливо визначаються за залежністю:

$$C_{\Pi} = B_{\Pi} \cdot \Pi_{\Pi} \quad (4.8)$$

де C_{Π} — річні витрати на паливо, грн;

$C_{\text{п}}$ — ціна 1 л дизельного пального, грн.

Для старого автобуса річні витрати на паливо становлять 1 369 032,0 грн, а для нового – 1 003 956,8 грн. Отже, річна економія лише за рахунок зменшення паливних витрат дорівнює 365 075,2 грн.

Наступним етапом є визначення сукупних річних експлуатаційних витрат за кожним варіантом. Для цього використовується залежність:

$$C_p = C_{\text{п}} + C_{\text{тор}} + C_c \quad (4.9)$$

де C_p – сукупні річні експлуатаційні витрати, грн;

$C_{\text{тор}}$ – витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн;

C_c – витрати на страхування та супутнє сервісне забезпечення, грн.

Результати розрахунків наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Порівняння техніко-економічних показників за варіантами експлуатації автобуса

Показник	SETRA S 317	Setra S 515 HD	Відхилення
Річний пробіг, км	78 680	78 680	0
Середня витрата пального, л/100 км	30,0	22,0	-8,0
Річна витрата пального, л	23 604,0	17 309,6	-6 294,4
Річні витрати на паливо, грн	1 369 032,0	1 003 956,8	-365 075,2
Річні витрати на технічне обслуговування і ремонт, грн	1 885 600,0	650 000,0	-1 235 600,0
Страхування та супутнє сервісне забезпечення, грн	120 000,0	120 000,0	0
Сукупні річні експлуатаційні витрати, грн	3 374 632,0	1 773 956,8	-1 600 675,2
Питомі витрати на 1 км пробігу, грн/км	42,89	22,55	-20,34

Наведені в таблиці 4.5 результати показують, що найбільший економічний ефект від заміни автобуса формується за двома напрямками. По-перше, новий автобус забезпечує зменшення витрат на паливо на 365,1 тис. грн на рік. По-друге, суттєво знижуються витрати на технічне обслуговування і ремонт — на 1 235,6 тис. грн на рік. Саме другий чинник є визначальним, оскільки для зношеного автобуса SETRA S 317 витрати на підтримання працездатності вже набули критично високого рівня. Загальна річна економія від заміни автобуса становить 1 600 675,2 грн.

Для оцінки зміни питомої витратомісткості експлуатації визначено витрати на 1 км пробігу:

$$C_{1\text{км}} = \frac{C_p}{L_p} \quad (4.10)$$

де $C_{1\text{км}}$ — питомі витрати на 1 км пробігу, грн/км.

Розрахунки показали, що для автобуса SETRA S 317 питомі витрати становлять 42,89 грн/км, тоді як для нового автобуса Setra S 515 HD – 22,55 грн/км. Отже, внаслідок заміни автобуса питомі витрати зменшуються на 20,34 грн/км, або на 47,43 %. Це свідчить про суттєве підвищення економічної ефективності виконання однакового обсягу транспортної роботи.

Отримані результати підтверджують, що подальша експлуатація автобуса SETRA S 317 супроводжується не лише фізичним старінням, а й економічною втратою ефективності. У базовій статті показано, що в процесі старіння транспортного засобу коефіцієнт технічного використання знижується, а при досягненні граничного значення подальша експлуатація стає недоцільною. Для автобуса SETRA S 317, який уже має найбільший вік, найбільший накопичений пробіг та найгіршу порівняльну оцінку в парку, зростання річних експлуатаційних витрат фактично є економічним проявом такого граничного стану.

Для попередньої оцінки інвестиційної доцільності також визначено простий строк окупності заміни автобуса:

$$T_{\text{ок}} = \frac{K_i}{\Delta C_p} \quad (4.11)$$

де $T_{\text{ок}}$ – строк окупності, років;

K_i – обсяг інвестицій у придбання нового автобуса з урахуванням ліквідаційної вартості старого, грн;

ΔC_p – річна економія експлуатаційних витрат, грн.

За умови, що чистий обсяг інвестицій становить 12,2 млн грн (12,5–0,3), простий строк окупності дорівнює 7,62 року. За п'ятирічний розрахунковий період сукупна економія поточних витрат становитиме 8 003 376,0 грн, що відповідає 65,60 % початкових інвестицій. Це означає, що в межах п'ятирічного періоду повна окупність ще не досягається, однак запропоноване рішення забезпечує значне скорочення поточних витрат і створює стійкий довгостроковий економічний ефект.

Таким чином, розрахунок техніко-економічних показників показав, що заміна автобуса SETRA S 317 на Setra S 515 HD забезпечує помітне зменшення витрат на паливо, істотне скорочення витрат на технічне обслуговування і ремонт, а також майже двократне зниження питомих витрат на 1 км пробігу. Загальна річна економія становить 1,60 млн грн, що підтверджує техніко-економічну доцільність запропонованого рішення.

Відповідно до методики, наведеної у базовій статті, доцільність подальшої експлуатації транспортного засобу визначається через оцінку зміни коефіцієнта технічного використання в процесі експлуатації. Для автобусів, що здійснюють пасажирські перевезення, у статті рекомендовано виконувати розрахунки в розрізі місяців, приймаючи семиденний робочий тиждень, тобто 30 днів роботи на місяць. Крім того, у статті зазначено, що в початковий момент експлуатації коефіцієнт технічного використання нового

транспортного засобу дорівнює 1,0, а надалі він зменшується в процесі старіння та зростання пробігу. Результати розрахунків коефіцієнта технічного використання для першого року використання наведено в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Результати розрахунків за методикою оцінки коефіцієнта технічного використання

Показник	SETRA S 317	Setra S 515 HD
Строк експлуатації, років	25	0
Накопичений пробіг, км	1 967 000	0
Номінальний середньомісячний пробіг, км	22 440	22 440
Середній коефіцієнт технічного використання за період експлуатації	0,292	1,000
Мінімальний коефіцієнт технічного використання на момент списання	0,037	—
Зниження коефіцієнта технічного використання на 1000 км пробігу	0,00049	—
Поточний коефіцієнт технічного використання	0,037	1,000
Прогнозний коефіцієнт технічного використання через 5 років	0,00185	0,9992

Отримані результати показують, що вже протягом першого року подальшої експлуатації автобуса SETRA S 317 його коефіцієнт технічного використання фактично знижується до нуля. Середнє значення за рік становить лише 0,0185, що свідчить про практично повну втрату ефективності використання транспортного засобу.

Водночас для нового автобуса Setra S 515 HD коефіцієнт технічного використання у перший рік експлуатації дорівнює 1,0, що характеризує повну технічну готовність та максимальну ефективність використання.

Отримані результати повністю узгоджуються з раніше виконаним економічним порівнянням. Якщо за технічною методикою автобус SETRA S 317 уже досягнув граничного значення коефіцієнта технічного використання, то в економічному вимірі це проявляється у високих витратах на технічне обслуговування і ремонт та у зростанні сукупних річних витрат експлуатації. Водночас для нового автобуса початковий коефіцієнт технічного використання

дорівнює 1,0, що відповідає високій технічній готовності та нижчим експлуатаційним витратам.

Таким чином, розрахунки за методикою, наведеною в підпункті 4.2, показали, що автобус SETRA S 317 уже перебуває на межі економічно доцільної експлуатації, оскільки його поточний коефіцієнт технічного використання становить лише 0,037. Подальша експлуатація цього автобуса у межах п'ятирічного періоду не відповідає критеріям методики, тоді як заміна його на Setra S 515 HD забезпечує відновлення коефіцієнта технічного використання до рівня 1,0. Це підтверджує технічну обґрунтованість запропонованого рішення.

Висновки до розділу

Сформовано систему вихідних даних для техніко-економічної оцінки запропонованого рішення щодо заміни автобуса SETRA S 317 на новий автобус Setra S 515 HD. До розрахунку включено експлуатаційні, технічні та економічні параметри, що дають змогу виконати комплексне порівняння двох альтернативних варіантів: подальшої експлуатації наявного автобуса та його заміни на новий транспортний засіб.

На основі вибраної методики оцінювання, встановлено, що визначальним критерієм доцільності подальшої експлуатації автобуса є коефіцієнт технічного використання, який відображає вплив старіння рухомого складу, збільшення простоїв і зростання витрат на підтримання працездатності. Застосування цієї методики дозволило поєднати технічну та економічну складові аналізу й використати їх для обґрунтування рішення щодо оновлення рухомого складу підприємства.

Розрахунок техніко-економічних показників показав, що заміна автобуса SETRA S 317 на Setra S 515 HD забезпечує суттєве зниження експлуатаційних витрат. Зокрема, річні витрати на паливо зменшуються на 365,1 тис. грн, витрати на технічне обслуговування і ремонт – на 1 235,6 тис. грн, а загальна

річна економія становить 1 600,7 тис. грн. При цьому питомі витрати на 1 км пробігу знижуються з 42,89 грн/км до 22,55 грн/км, тобто на 47,43 %.

Виконані за методикою розрахунки коефіцієнта технічного використання підтвердили, що автобус SETRA S 317 фактично досяг межі економічно доцільної експлуатації. Його поточне значення коефіцієнта технічного використання становить лише 0,037, а в межах подальшої експлуатації цей показник наближається до критично низького рівня. Для нового автобуса Setra S 515 HD у початковий період експлуатації коефіцієнт технічного використання приймається на рівні 1,0, що свідчить про принципово вищу технічну готовність і надійність роботи.

Попередня інвестиційна оцінка показала, що за чистого обсягу інвестицій 12,2 млн грн простий строк окупності становить 7,62 року, а сукупна економія поточних витрат за п'ятирічний період досягає 8 003 376 грн, що відповідає 65,60 % початкових інвестицій. Це означає, що у межах короткострокового періоду повна окупність ще не досягається, однак запропоноване рішення формує виражений довгостроковий економічний ефект і створює передумови для подальшого підвищення ефективності діяльності підприємства.

Результати техніко-економічного обґрунтування підтвердили доцільність заміни автобуса SETRA S 317 на Setra S 515 HD. Запропоноване рішення забезпечує зниження поточних витрат, підвищення технічної готовності рухомого складу, зменшення ризику простоїв і створює економічні передумови для поетапного оновлення автобусного парку ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся».

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі встановлено, що оновлення парку рухомого складу є визначальним чинником підвищення ефективності діяльності автотранспортного підприємства. Доведено, що при перевищенні нормативного строку служби і нормативного пробігу експлуатаційні витрати різко зростають, а технічна готовність транспортних засобів знижується, що потребує обґрунтованого прийняття рішень щодо їх заміни.

У результаті аналізу діяльності ТОВ «Надія Агротрансбуд Полісся» встановлено, що підприємство здійснює регулярні перевезення на маршруті Київ – Дубровиця протяжністю близько 374 км в один бік (748 км оборотний рейс), із річним пробігом одного автобуса 78 680 км. Такий режим експлуатації характеризується високою інтенсивністю використання рухомого складу та підвищеними вимогами до його технічної надійності.

Встановлено, що парк підприємства представлений трьома автобусами: VAN HOOL T-915 ACRON, VAN HOOL T-916 CL, SETRA S 317, із середнім віком 19,3 року. Накопичений пробіг автобусів становить відповідно 1 124 тис. км, 1 439 тис. км та 1 967 тис. км, що перевищує нормативний ресурс у 1,4–2,4 рази. Це свідчить про значний рівень експлуатаційного зношування рухомого складу.

На основі аналізу технічного стану та витрат встановлено, що автобус SETRA S 317 є найбільш зношеним, оскільки має строк експлуатації 25 років, накопичений пробіг 1 967 тис. км та річні витрати на технічне обслуговування і ремонт становлять близько 1 885,6 тис. грн. За результатами бальної оцінки він набрав 17 балів, що є максимальним значенням серед досліджуваних автобусів, і тому визначений як першочерговий об'єкт заміни.

Обґрунтовано вибір нового автобуса для оновлення рухомого складу. Для подальших розрахунків прийнято модель Setra S 515 HD, яка має значно кращі технічні характеристики порівняно з автобусом, який експлуатується.

За результатами техніко-економічних розрахунків встановлено, що заміна автобуса SETRA S 317 забезпечує зниження річних витрат на паливо з 1 369,0 тис. грн до 1 004,0 тис. грн, а витрат на технічне обслуговування і ремонт – з 1 885,6 тис. грн до 650,0 тис. грн. Загальна річна економія становить 1 600,7 тис. грн, а питомі витрати зменшуються з 42,89 грн/км до 22,55 грн/км, тобто на 47,4 %.

Застосування методики оцінки через коефіцієнт технічного використання показало, що для автобуса SETRA S 317 цей показник становить лише 0,037, а середнє значення за перший рік подальшої експлуатації – 0,0185, що свідчить про фактичне вичерпання його ресурсу. Для нового автобуса коефіцієнт технічного використання дорівнює близько 1,0, що забезпечує приріст ефективності у понад 50 разів. Отже, запропонована концепція заміни є технічно обґрунтованою та економічно доцільною, а її реалізація дозволяє підвищити надійність перевезень і суттєво знизити експлуатаційні витрати підприємства.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Загурський О. М. Методика оцінки тривалості життєвого циклу транспортного засобу. Розвиток методів управління та господарювання на транспорті. 2023. № 1 (82). С. 73–83. DOI: 10.31375/2226-1915-2023-1-73-83.
2. Галицький Б. Ю., Спіцина А. Є. Інноваційні трансформації автотранспортних підприємств в умовах невизначеності. Вісник Хмельницького національного університету. Серія: Економічні науки. 2024. № 5 (334). С. 668–676. DOI: 10.31891/2307-5740-2024-334-100.
3. Gouveia S., de la Iglesia D. H., Abrantes J. L., López Rivero A. J., Gouveia E., Váz P. Fleet Renewal and Sustainable Mobility: A Strategic Management Perspective for SMEs. *Future Transportation*. 2025. Vol. 5, No. 3. Art. 111. DOI: 10.3390/futuretransp5030111.
4. Owczarek P. Assessment of the Impact of the Operation of Light Commercial Vehicle (LCV) on their Failure Rate and Transport Safety. *European Research Studies Journal*. 2024. Vol. 27, Iss. 2. P. 731–745.
5. Werbińska-Wojciechowska S., Giel R., Winiarska K. Digital Twin Approach for Operation and Maintenance of Transportation System—Systematic Review. *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 18. Art. 6069. DOI: 10.3390/s24186069.
6. Lorenc A., Kuźnar M. Minimization of Material Waste Through Maintenance Interval Optimization in Transport Systems. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 23. Art. 11318. DOI: 10.3390/app142311318.
7. Tsemekidi Tzeiranaki S., Economidou M., Bertoldi P., Thiel C., Fontaras G., Clementi E. L., De Los Rios C. F. The impact of energy efficiency and decarbonisation policies on the European road transport sector. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*. 2023. Vol. 170. Art. 103623. DOI: 10.1016/j.tra.2023.103623.
8. Milewski D., Milewska B. Efficiency of the Consumption of Energy in the Road Transport of Goods in the Context of the Energy Crisis. *Energies*. 2023. Vol. 16, No. 3. Art. 1257. DOI: 10.3390/en16031257.

9. European Commission. Mandatory drivers assistance systems expected to help save over 25,000 lives by 2038. Brussels, 2024.
10. European Automobile Manufacturers' Association. Vehicles on European Roads 2026. Brussels, 2026. 22 p.
11. European Environment Agency. Sustainability of Europe's mobility systems 2024: Climate. Copenhagen, 2024.
12. Aulin V., Rogovskii I., Lyashuk O., Titova L., Hryniv A., Mironov D., Volianskyi M., Rogatynskyi R., Solomka O., Lysenko S. Comprehensive assessment of technical condition of vehicles during operation based on Harrington's desirability function. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2024. Vol. 1, No. 3 (127). P. 37–46. DOI: 10.15587/1729-4061.2024.298567.
13. Бурлака С. А., Митко М. В. Вибір діагностичних методів та аналіз чинників впливу на довговічність деталей транспортних засобів для забезпечення максимального залишкового ресурсу. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2025. № 5. С. 172–178. DOI: 10.31649/1997-9266-2025-182-5-172-178.
14. Кашканов А. А., Москалюк М. Л. Методи обґрунтування запасів запасних частин у системі управління транспортним процесом. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2024. Т. 19, № 1. С. 68–74. DOI: 10.31649/2413-4503-2024-19-1-68-74.
15. Матейчик В. П., Навроцький А. В. Систематизація схем апаратного забезпечення систем моніторингу експлуатації транспортних засобів. *Вісник Приазовського державного технічного університету. Серія: Технічні науки*. 2024. № 48. С. 184–192. DOI: 10.31498/2225-6733.48.2024.310711.
16. Tortbayeva D. R., Pernebekov S. S., Ussipbayev U. A., Shoibekov B. Z., Kazanova A. O. Technical Maintenance of Vehicles: Improvement of Reliability of the Major Components and Units. *Communications – Scientific Letters of the University of Zilina*. 2023. Vol. 25, No. 3. P. B165–B176. DOI: 10.26552/com.C.2023.045.

17. Owczarek P. Assessment of the Impact of the Operation of Light Commercial Vehicle on their Failure Rate and Transport Safety. *European Research Studies Journal*. 2024. Vol. 27, Iss. 2. P. 731–745.
18. Niewczas A., Andrzejczak K., Mórawski Ł., Dębicka E. Study of Phase Changes in Operational Risk for Trucks. *Energies*. 2024. Vol. 17, No. 9. 2143. DOI: 10.3390/en17092143.
19. Siłuch D., Drożdziel P. Evaluating vehicle repair duration in relation to driving styles. *Eksploatacja i Niezawodność – Maintenance and Reliability*. 2025. Vol. 27, No. 2. 195746. DOI: 10.17531/ein/195746.
20. Romero C. A., Correa P., Ariza Echeverri E. A., Vergara D. Strategies for Reducing Automobile Fuel Consumption. *Applied Sciences*. 2024. Vol. 14, No. 2. 910. DOI: 10.3390/app14020910.
21. Werbińska-Wojciechowska S., Giel R., Winiarska K. Digital Twin Approach for Operation and Maintenance of Transportation System—Systematic Review. *Sensors*. 2024. Vol. 24, No. 18. 6069. DOI: 10.3390/s24186069.
22. Сакно О. П., Сакно О. Р., Медведєв Є. П., Цимбал С. В. Дослідження впливу зовнішніх факторів на експлуатаційні властивості електромобіля. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2024. Т. 19, № 1. С. 131–138. DOI: 10.31649/2413-4503-2024-19-1-131-138.
23. Szkutnik-Rogoż J., Małachowski J., Ziolkowski J. An innovative computational algorithm for modelling technical readiness coefficient: A case study in automotive industry // *Computers & Industrial Engineering*. 2023. Vol. 176. Art. 108942. DOI: 10.1016/j.cie.2022.108942.
24. Kravchenko O., Duda J., Staňková A., Kiktová K. Prediction of the spare parts range based on time and economic factors // *Engineering Proceedings*. 2026. Vol. 121, No. 1. Art. 31. DOI: 10.3390/engproc2026121031.
25. Ptytsia N. An approach to assessing the quality of transport service in road logistics // *Automobile Transport*. 2025. No. 57. P. 60–65. DOI: 10.30977/AT.2219-8342.2025.57.0.08.

26. Rodríguez González A. B., Wilby M. R., Vinagre Díaz J. J., Fernández Pozo R., Sánchez Ávila C. Utilization rate of the fleet: a novel performance metric for a novel shared mobility // *Transportation*. 2023. Vol. 50, No. 1. P. 285–301. DOI: 10.1007/s11116-021-10244-x.
27. Poliak M., Čulík K., Huláková M., Kováč E. Economic Evaluation of Vehicle Operation in Road Freight Transport—Case Study of Slovakia // *World Electric Vehicle Journal*. 2025. Vol. 16, No. 8. Art. 409. DOI: 10.3390/wevj16080409.
28. Li X., Horváth B., Winkler Á. Key performance indicators for evaluating electric buses in public transport operations // *Vehicles*. 2025. Vol. 7, No. 2. Art. 58. DOI: 10.3390/vehicles7020058.
29. McCluskey J., Larkin C., Druitt T. Charging forward: How bus availability drives the economics of fleet electrification // *Case Studies on Transport Policy*. 2025. Vol. 22. Art. 101616. DOI: 10.1016/j.cstp.2025.101616.
30. Furch J., Konečný V., Krobot Z. Modelling of life cycle cost of conventional and alternative vehicles // *Scientific Reports*. 2022. Vol. 12. Article 10661. DOI: 10.1038/s41598-022-14715-8.
31. Coppola P., Bocciolone M., Colombo E., De Fabiis F., Sanvito F. D. Multi-Criteria Life-Cycle Assessment of bus fleet renewal: A methodology with a case study from Italy // *Case Studies on Transport Policy*. 2023. Vol. 13. Article 101044. DOI: 10.1016/j.cstp.2023.101044.
32. Савойський О. Ю., Таценко О. В., Соларьов О. О., Семірненко Ю. І., Саржанов О. А., Волошко Т. П. До питання обґрунтування типів автотранспортних засобів для вантажоперевезень у транспортних технологіях // *Вісник Херсонського національного технічного університету*. 2025. Т. 1, № 1 (92). DOI: 10.35546/kntu2078-4481.2025.1.1.27.
33. Nagy J., Lakatos I. Predictive Maintenance and Predictive Repair of Road Vehicles—Opportunities, Limitations and Practical Applications // *Engineering Proceedings*. 2024. Vol. 79, No. 1. Article 27. DOI: 10.3390/engproc2024079027.

34. Crespo del Castillo A., Parlikad A. K. Dynamic fleet management: Integrating predictive and preventive maintenance with operation workload balance to minimise cost // Reliability Engineering & System Safety. 2024. Vol. 249. Article 110243. DOI: 10.1016/j.ress.2024.110243.
35. 2025 NTD Monthly and Weekly Reference Reporting Manual / Federal Transit Administration. Washington, 2025. 43 p.
36. Circular 5010.1F: Award Management Requirements / Federal Transit Administration. Washington, 2024. 278 p.
37. C9050.1A / Federal Transit Administration. Washington, 2024. 131 p.
38. Johnson C., Nobler E., Eudy L., Jeffers M. Financial Analysis of Battery Electric Transit Buses. Golden : National Renewable Energy Laboratory, 2020. 45 p.
39. Офіційний курс гривні до іноземних валют станом на 24.03.2026 [Електронний ресурс] / Національний банк України.
40. Jagiełło A. Economic Efficiency of Sustainable Public Transport: A Literature Review on Electric and Diesel Buses // Energies. 2025. Vol. 18, No. 6. Art. 1352. DOI: 10.3390/en18061352.
41. New rules on vehicle safety and automated/connected vehicles / European Commission. Brussels, 2024.
42. Modely HD ComfortClass 500. Technických údajoch a výbavy / Setra Buses.
43. Turismo. Огляд технічних характеристик та оснащення / Mercedes-Benz Buses.
44. MAN Lion's Coach. Technical data / MAN Truck & Bus.
45. Дембіцький Валерій, Самостян Віктор. (2025). Підвищення ефективності управління автотранспортом на основі оцінки його надійності та якості. // Сучасні технології в машинобудуванні та транспорті. № 1. с. 188-199. <https://doi.org/10.36910/automash.v1i24.1723>
46. Навчальні та кваліфікаційні роботи : методичні вказівки до оформлення навчальних та кваліфікаційних робіт для здобувачів першого

(бакалаврського) та другого (магістерського) рівнів освітньо-професійних програм: «Автомобільний транспорт», «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» галузь знань 27 Транспорт, спеціальностей: 274 Автомобільний транспорт, 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті) денної та заочної форм навчання / уклад. В. М. Придюк, В. А. Кищун, В. М. Дембіцький, В. І. Павлюк. – Луцьк : Луцький НТУ, 2019. – 56 с.

47. ДСТУ 3008:2015. Інформація та документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання [Чинний від 2017-07-11]. Вид. офіц. Київ, 2016. 32 с.