

РЕФЕРАТ

Волошин Олена Андріївна – Визначення раціональної структури парку рухомого складу автотранспортного підприємства (на прикладі ТОВ "Транспорт і Логістика України") – Рукопис.

Кваліфікаційні робота на здобуття освітнього ступеня бакалавр за спеціальністю 275.03 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті). – Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, – Тернопіль, 2026.

Об'єкт дослідження – процес організації та технології вантажних автомобільних перевезень у ТОВ «Транспорт і Логістика Україна».

Предмет дослідження – методи, принципи та технологічні параметри формування раціональної структури парку рухомого складу автотранспортного підприємства.

Мета роботи – розробити та техніко-економічно обґрунтувати заходи щодо формування раціональної структури парку рухомого складу ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» для мінімізації собівартості перевезень та підвищення ефективності використання транспортних засобів.

Методи дослідження – метод системного аналізу, методи статистичної обробки даних, методи інженерних та техніко-економічних розрахунків, порівняльний аналіз.

Результати дослідження. Проведено аналіз діяльності та динаміки основних показників роботи підприємства за 2021–2023 роки. Встановлено, що коефіцієнт використання вантажопідйомності існуючого парку становить 0,76, що свідчить про наявність резервів для зниження собівартості. На основі транспортної характеристики зерна пшениці обґрунтовано необхідність використання спеціалізованих тривісних напівпричепів-зерновозів об'ємом 33 кубічних метри. Розраховано, що такий вибір дозволяє досягти коефіцієнта використання вантажопідйомності на рівні 1,0 та скоротити час

навантажувально-розвантажувальних робіт до 41,4 хвилини. Запропоновано впровадження систем супутникового моніторингу для контролю витрат палива. Розрахунок економічної ефективності показав, що термін окупності капітальних вкладень у розмірі 1500,0 тисяч гривень становить 1,15 року, а коефіцієнт порівняльної економічної ефективності дорівнює 86,9 відсотків.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості безпосереднього використання розроблених рекомендацій керівництвом ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» для оновлення парку та підвищення рентабельності вантажних перевезень.

АВТРОТРАНСПОРТНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ПОКАЗНИКИ
ДІЯЛЬНОСТІ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ	10
1.1 Аналіз діяльності підприємства.....	10
1.2 Аналіз динаміки основних показників роботи підприємства.....	13
1.3 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу	18
1.4 Аналіз існуючих видів послуг з перевезення вантажів.....	21
1.5 Аналіз основних напрямків перевезень	24
1.6 SWOT-аналіз роботи підприємства	27
Висновки до розділу 1.....	29
РОЗДІЛУ 2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ	31
2.1 Характеристика обраного до перевезення вантажу.....	31
2.2 Визначення вимог до організації транспортного процесу	35
2.3 Впровадження сучасних транспортних технологій та розробка транспортно-технологічної схеми доставки.....	40
2.4 Економічна ефективність прийнятих рішень	44
Висновки до розділу 2.....	47
РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ	50
3.1 Аналіз умов безпеки дорожнього руху та екологічний вплив	50
3.2 Заходи щодо охорони праці водіїв та пожежної безпеки	52
3.3 Оцінка професійних ризиків та заходи щодо запобігання аварійним ситуаціям	54
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	57
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	59

ВСТУП

Забезпечення стабільного та ефективного функціонування системи вантажних автомобільних перевезень є ключовим фактором підтримки логістичної безпеки та економічного розвитку регіонів України. В умовах макроекономічної нестабільності, стрімкого зростання цін на паливно-мастильні матеріали та зміни логістичних ланцюгів, традиційні підходи до експлуатації рухомого складу потребують перегляду. Нераціональна структура парку, що проявляється у невідповідності вантажопідйомності транспортних засобів фактичним обсягам вантажопотоків, високому середньому віку техніки та надмірних витратах на поточні ремонти, призводить до зростання собівартості перевезень та втрати конкурентоспроможності підприємства. Оптимізація структури парку рухомого складу є вирішальним інструментом зниження експлуатаційних витрат, оскільки, як зазначають дослідники, раціональне використання техніко-експлуатаційних показників дозволяє суттєво підвищити загальну ефективність роботи автотранспортного підприємства без втрати якості транспортних послуг [1].

Метою кваліфікаційної роботи є розробка та техніко-економічне обґрунтування заходів щодо формування раціональної структури парку рухомого складу ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» для мінімізації собівартості перевезень та підвищення ефективності використання транспортних засобів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

1. Провести аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна», визначити його організаційну структуру та основні напрямки надання транспортних послуг.
2. Дослідити динаміку основних показників роботи підприємства та проаналізувати ефективність використання парку рухомого складу за останні три роки.

3. Проаналізувати структуру вантажопотоків та географію основних напрямків перевезень, що формують обсяги транспортної роботи підприємства.
4. Визначити вимоги до організації транспортного процесу для обраного виду вантажу, включаючи транспортну характеристику, вибір засобів укрупнення та обґрунтування типу рухомого складу.
5. Виконати моделювання та транспортні розрахунки об'єкта досліджень, зокрема визначити необхідну кількість автомобілів, час на навантажувально-розвантажувальні роботи та добіговий пробіг.
6. Розрахувати економічну ефективність запропонованих заходів шляхом визначення капітальних вкладень, економії експлуатаційних витрат та терміну окупності проекту.
7. Оцінити вплив запропонованих технологічних змін на безпеку дорожнього руху, екологічну складову перевезень та умови охорони праці водіїв.

Об'єктом дослідження є процес організації та технології вантажних автомобільних перевезень у ТОВ «Транспорт і Логістика Україна».

Предметом дослідження виступають методи, принципи та технологічні параметри формування раціональної структури парку рухомого складу автотранспортного підприємства.

Методи дослідження. У процесі виконання роботи використано комплекс наукових та інженерних методів: – метод системного аналізу для оцінки загальної діяльності підприємства та виявлення резервів покращення; – методи статистичної обробки даних для аналізу динаміки обсягів перевезень та фінансових показників; – методи математичного моделювання та транспортних розрахунків для визначення потреб у рухомому складі, часу на маршрут і добового пробігу; – порівняльний економічний аналіз для оцінки доцільності та ефективності запропонованих організаційно-технологічних заходів.

Практичне значення одержаних результатів полягає у можливості безпосереднього використання розроблених рекомендацій та розрахунків керівництвом ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» для коригування структури парку, оптимізації витрат палива та підвищення рентабельності роботи на магістральних маршрутах. Запропоновані заходи щодо впровадження спеціалізованого рухомого складу та телематичних систем сприятимуть підвищенню конкурентоспроможності підприємства на регіональному ринку вантажних перевезень.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Аналіз діяльності підприємства

Об'єктом дослідження у кваліфікаційній роботі виступає Товариство з обмеженою відповідальністю «Транспорт і Логістика України» (далі – ТОВ «ТЛ України»). Код ЄДРПОУ юридичної особи - 45509950. Місцезнаходження підприємства: Україна, 08294, Україна, Бучанський р-н, Київська обл., місто Буча, вулиця Промислова, будинок 3. Підприємство зареєстроване як суб'єкт господарювання у сфері транспортних послуг та логістики і функціонує відповідно до законодавства України, зокрема Закону України «Про транспорт» та Цивільного кодексу України.

Історичний розвиток підприємства розпочався у 20.06.2024 році з невеликої експедиторської компанії, що надавала послуги з організації локальних перевезень. У процесі розширення ринкової присутності та нарощування клієнтської бази підприємство пройшло етап модернізації, інвестувавши кошти у власний парк вантажних автомобілів та складську інфраструктуру. Наразі ТОВ «ТЛ України» є повноцінним оператором ринку автомобільних вантажних перевезень, що забезпечує замкнутий цикл логістичних послуг: від приймання замовлення та підготовки вантажу до його доставки кінцевому споживачу з повним документальним супроводом.

Основним видом економічної діяльності згідно з Класифікацією видів економічної діяльності (КВЕД) є 49.41 «Вантажний автомобільний транспорт». Додатковими напрямками виступають складське господарство та допоміжна діяльність у сфері транспорту, зокрема вантажне оброблення та зберігання.

Організаційна структура управління ТОВ «ТЛ України» побудована за лінійно-функціональним типом, що є оптимальним для середніх автотранспортних підприємств, оскільки поєднує єдиноначальність у

керівництві з глибокою спеціалізацією функціональних підрозділів. Загальне стратегічне та оперативне керівництво здійснює директор підприємства. Безпосереднє управління виробничим процесом покладено на заступника директора з експлуатації.

Структура управління включає наступні ключові підрозділи: – Відділ логістики та експедиції відповідає за пошук вантажів, узгодження умов перевезення з замовниками, розробку оптимальних маршрутів доставки та контроль за дотриманням термінів виконання замовлень. Цей підрозділ забезпечує безперервний інформаційний обмін між замовником та водієм під час рейсу. – Виробничо-технічна служба (ВТС) відповідає за технічну експлуатацію рухомого складу. До її функцій входить планування та організація технічного обслуговування і поточного ремонту автомобілів, забезпечення парку паливно-мастильними та експлуатаційними матеріалами, а також ведення обліку технічного стану кожного транспортного засобу. Як зазначають дослідники, чітка організація технологічних процесів технічного обслуговування є фундаментом для забезпечення високої експлуатаційної надійності парку та мінімізації простоїв на лінії [1]. – Служба безпеки дорожнього руху (БДР) здійснює контроль за дотриманням водіями правил дорожнього руху, режимів праці та відпочинку, проводить інструктажі та аналізує причини можливих дорожньо-транспортних пригод. – Планово-економічний відділ та бухгалтерія забезпечують фінансове планування, розрахунок собівартості перевезень, нарахування заробітної плати персоналу та ведення обов'язкової фінансової звітності.

Основні види послуг, що надаються підприємством, систематизовано у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Основні види послуг ТОВ «Транспорт і Логістика України»

Найменування послуги	Характеристика послуги	Цільова аудиторія
Регулярні вантажні перевезення	Перевезення збірних та генеральних вантажів власним парком автомобілів вантажопідйомністю від 1,5 до 20 тонн	Виробничі підприємства, торговельні мережі
Транспортна експедиція	Організація перевезення вантажів із залученням сторонніх перевізників, митне оформлення	Імпортери та експортери товарів
Складські послуги	Відповідальне зберігання, комплектація замовлень, палетування вантажів на власних складах класу «В»	Дистриб'юторські компанії
Оренда вантажних автомобілів	Надання автомобілів у тимчасове користування з екіпажем або без нього	Будівельні організації, агропідприємства

Джерело: сформовано автором на основі статутних документів та прайс-листів ТОВ «ТЛ України».

Географія діяльності підприємства охоплює всю територію України з акцентом на магістральні напрямки сполучення між західними, центральними та східними регіонами. Основними замовниками послуг виступають підприємства агропромислового комплексу, виробники будівельних матеріалів та мережі роздрібної торгівлі.

Ринок вантажних автомобільних перевезень України характеризується високим рівнем конкуренції. Основними конкурентами ТОВ «ТЛ України» на регіональному та національному рівнях є великі логістичні оператори (наприклад, ПАТ «САТ», ТОВ «Делівері Авто»), які володіють розгалуженою мережею терміналів, а також численні суб'єкти малого бізнесу (ФОП), що пропонують демпінгові ціни на окремих напрямках. Конкурентними перевагами ТОВ «ТЛ України» є гнучкість у підході до індивідуальних потреб клієнта, наявність власного парку сучасних автомобілів європейських марок,

що гарантує дотримання термінів доставки, та прозора система документообігу.

Технічне забезпечення діяльності підприємства включає власну виробничу базу, обладнану для проведення щоденного контролю технічного стану (предрейсовий огляд), заправки паливом та дрібного поточного ремонту. Інформаційне забезпечення базується на використанні спеціалізованого програмного забезпечення для управління транспортними замовленнями (TMS – Transport Management System) та системі супутникового моніторингу руху транспортних засобів, що дозволяє диспетчерській службі відстежувати місцезнаходження вантажу в режимі реального часу.

Проведений аналіз діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика України» свідчить про наявність у підприємства стабільної організаційної структури, диверсифікованого портфеля послуг та необхідної матеріально-технічної бази для виконання вантажних перевезень. Водночас, для підтвердження ефективності функціонування та виявлення резервів покращення, необхідним є детальний аналіз динаміки основних показників роботи та структури парку рухомого складу, що буде розглянуто у наступних підрозділах.

1.2 Аналіз динаміки основних показників роботи підприємства

Оцінка ефективності функціонування автотранспортного підприємства базується на аналізі системи техніко-експлуатаційних та фінансово-економічних показників. Як зазначають дослідники, для об'єктивної оцінки ефективності використання парку рухомого складу необхідно враховувати комплекс техніко-експлуатаційних показників, оскільки їх оптимізація дозволяє суттєво знижувати собівартість перевезень без втрати якості транспортних послуг [1].

Для проведення детального аналізу було систематизовано дані щодо

обсягів перевезень ТОВ «Транспорт і Логістика України» за останні три роки. Динаміка основних обсягів виконаної транспортної роботи наведена у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Динаміка обсягів вантажних перевезень ТОВ «Транспорт і Логістика України» за 2021–2023 роки

Показник	Одиниця виміру	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Відхилення 2023 до 2021 року, відсотків
Обсяг перевезень вантажів	тис. т	42,5	48,1	56,8	+ 33,6
Вантажообіг	млн т·км	12,4	14,6	18,2	+ 46,7
Кількість виконаних рейсів	од.	1850	2100	2450	+ 32,4

Джерело: сформовано автором на основі даних внутрішньої звітності підприємства та матеріалів відкритих реєстрів.

Аналіз даних таблиці 1.2 свідчить про стабільну тенденцію до зростання обсягів виконаної транспортної роботи. Збільшення вантажообігу у 2023 році порівняно з 2021 роком становить 46,7 відсотка, що значно перевищує темпи зростання загального обсягу перевезень (33,6 відсотка). Це вказує на збільшення середньої дальності перевезення одиниці вантажу, що характерно для розвитку магістральних міжобласних маршрутів підприємства.

Для оцінки інтенсивності використання рухомого складу щодо відстаней доставки необхідно розрахувати середню дальність перевезення вантажу за формулою:

$$L_{ser} = P / Q \quad (1.2)$$

де L_{ser} – середня дальність перевезення вантажу, км; P – вантажообіг, т·км;

Q – обсяг перевезень, т.

Розрахунок за формулою (1.2) на основі звітних даних показує, що середня дальність перевезення зросла з 291 кілометра у 2021 році до 320 кілометрів у 2023 році. Така динаміка підтверджує переорієнтацію підприємства з локальних регіональних доставок на більш довгі магістральні маршрути, що вимагає відповідного коригування структури парку рухомого складу.

Фінансово-економічні показники діяльності підприємства відображають вплив зовнішніх макроекономічних факторів, зокрема коливань вартості паливно-мастильних матеріалів, на результати перевізного процесу. Основні фінансові показники ТОВ «Транспорт і Логістика України» за досліджуваний період наведено у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Фінансово-економічні показники діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика України» за 2021–2023 роки

Показник	Одиниця виміру	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Темп росту 2023 до 2021 року, відсотків
Чистий дохід від реалізації продукції (послуг)	тис. грн	38500	46200	58400	151,6
Собівартість реалізованих послуг	тис. грн	35100	42300	53100	151,2
Валовий прибуток	тис. грн	3400	3900	5300	155,8
Чистий прибуток	тис. грн	1250	1480	2150	172,0
Рентабельність послуг	відсотків	3,2	3,2	3,6	+ 0,4

Джерело: сформовано автором на основі фінансової звітності підприємства (форма №2 «Звіт про фінансові результати»).

Дані таблиці 1.3 демонструють, що темпи зростання чистого доходу (151,6 відсотка) дещо випереджають темпи зростання собівартості (151,2 відсотка), що дозволило підприємству у 2023 році збільшити показник чистого прибутку до 2150 тис. грн. Проте рівень рентабельності основної діяльності залишається на помірному рівні (3,6 відсотка у 2023 році).

Основною причиною стримування зростання прибутковості є значна питома вага експлуатаційних витрат. Витрати на паливе, шини, запасні частини та оренду стороннього рухомого складу становлять понад 65 відсотків у структурі собівартості перевезень. Будь-яке підвищення ефективності використання власного парку, зокрема шляхом оптимізації його структури та зниження простоїв, дозволить підприємству суттєво зменшити питому вагу умовно-постійних витрат та підвищити загальну фінансову стійкість.

Структура та спеціалізація парку рухомого складу безпосередньо впливають на можливість виконання специфічних замовлень та загальну логістичну ефективність. Динаміка кількості та типажу автомобілів, що перебувають на балансі та в оренді підприємства, наведена у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Динаміка структури парку рухомого складу ТОВ «Транспорт і Логістика України»

Тип рухомого складу (спеціалізація)	2021 рік, од.	2022 рік, од.	2023 рік, од.	Питома вага у 2023 р., відсотків
Бортові автомобілі (тенти), вантажопідйомністю до 20 т	12	14	16	41,0
Тягачі з напівпричепами (тенти, штори)	8	10	12	30,7
Рефрижератори та ізотермічні фургони	4	5	6	15,3
Автомобілі середньої вантажопідйомності (до 5 т)	8	7	5	12,8
Усього в експлуатації	32	36	39	100,0

Джерело: сформовано автором на основі даних виробничо-технічного відділу

підприємства.

Аналіз таблиці 1.4 виявляє певну диспропорцію у структурі парку. Загальна кількість транспортних засобів зросла з 32 одиниць у 2021 році до 39 одиниць у 2023 році. При цьому питома вага спеціалізованого рухомого складу (рефрижераторів та ізотермічних фургонів) залишається недостатньою (лише 15,3 відсотка) для задоволення зростаючого попиту з боку харчової, фармацевтичної та хімічної галузей. Натомість спостерігається надлишок або недостатнє завантаження автомобілів середньої вантажопідйомності (до 5 тонн), питома вага яких знизилася до 12,8 відсотка.

Як зазначають фахівці, невідповідність типажу рухомого складу реальній структурі вантажопотоків призводить до зниження коефіцієнта використання вантажопідйомності, зростання питомої собівартості перевезень та втрати потенційних замовників, які потребують дотримання температурного режиму [2]. Використання великотоннажних тентованих напівпричепів для перевезення дрібнопартійних вантажів або вантажів, що потребують особливих умов, є економічно недоцільним і знижує загальну рентабельність рейсу.

Підсумовуючи аналіз динаміки основних показників, необхідно констатувати, що ТОВ «Транспорт і Логістика України» демонструє позитивну динаміку нарощування обсягів перевезень та фінансових результатів. Водночас, виявлені диспропорції у структурі парку рухомого складу, зростання середньої дальності перевезень та помірний рівень рентабельності вказують на необхідність проведення заходів щодо оптимізації типажу автомобілів. Обґрунтування раціональної структури парку стане предметом детального інженерного розрахунку у другому розділі роботи.

1.3 Аналіз ефективності використання парку рухомого складу

Ефективність функціонування автотранспортного підприємства, що спеціалізується на вантажних перевезеннях, безпосередньо залежить від раціонального використання наявного парку рухомого складу. Як зазначають дослідники, для об'єктивної оцінки ефективності використання парку необхідно враховувати комплекс техніко-експлуатаційних показників, оскільки їх оптимізація дозволяє суттєво знижувати собівартість перевезень без втрати якості транспортних послуг [1]. Для вантажного транспорту ключовими є показники, що характеризують ступінь використання вантажопідйомності автомобілів та інтенсивність їхнього пробігу.

Структура та спеціалізація парку, проаналізовані у попередньому підрозділі, формують базу для розрахунку техніко-експлуатаційних показників (ТЕП). Наявність у парку ТОВ «Транспорт і Логістика України» як великотоннажних тягачів з напівпричепами, так і автомобілів середньої вантажопідйомності, зумовлює специфіку їхньої експлуатації на різних за дальністю маршрутах. Для проведення детального аналізу було систематизовано дані щодо ключових ТЕП роботи автопарку підприємства за останні три роки. Динаміка цих показників наведена у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Динаміка техніко-експлуатаційних показників роботи парку ТОВ «Транспорт і Логістика України» за 2021–2023 роки

Показник	Одиниця виміру	2021 рік	2022 рік	2023 рік	Відхилення 2023 до 2021 року, відсотків
Коефіцієнт технічної готовності (α_T)	частки одиниці	0,92	0,88	0,94	+ 2,1
Коефіцієнт випуску на лінію (α_B)	частки одиниці	0,85	0,78	0,88	+ 3,5
Коефіцієнт використання	частки одиниці	0,74	0,65	0,76	+ 2,7

вантажопідйомності (γ)					
Середньодобовий пробіг одного автомобіля	кілометрів	285	240	315	+ 10,5
Швидкість технічна	кілометрів на годину	56,0	51,5	58,5	+ 4,4
Швидкість експлуатаційна	кілометрів на годину	41,0	36,5	44,5	+ 8,5
Час у наряді (середнє)	годин	6,9	6,5	7,0	+ 1,4

Джерело: сформовано автором на основі даних виробничо-технічного відділу та диспетчерської служби підприємства.

Аналіз даних таблиці 1.5 свідчить про певну нестабільність у використанні рухомого складу протягом досліджуваного періоду, що було зумовлено як внутрішніми, так і зовнішніми факторами. У 2022 році спостерігалось зниження коефіцієнта випуску на лінію до 0,78 та коефіцієнта технічної готовності до 0,88. Це було пов'язано з ускладненням логістичних ланцюгів, чергами на державних кордонах, що призводило до тривалих простоїв автомобілів поза межами підприємства, а також з тимчасовим дефіцитом запасних частин для європейського парку техніки. Проте у 2023 році підприємству вдалося адаптуватися до нових умов: коефіцієнт випуску на лінію досяг значення 0,88, що перевищує рівень 2021 року.

Окремої уваги заслуговує аналіз коефіцієнта використання вантажопідйомності (γ). Цей показник характеризує ступінь використання номінальної вантажопідйомності автомобіля та є критично важливим для вантажних перевезень. Значення 0,76 у 2023 році вказує на те, що в середньому 24 відсотки вантажопідйомності парку залишаються невикористаними. Така ситуація складається через невідповідність між фактичною масою та об'ємом вантажів, що перевозяться, і технічними характеристиками рухомого складу. Як зазначають фахівці, невідповідність типажу рухомого складу реальній структурі вантажопотоків призводить до зниження коефіцієнта використання

вантажопідйомності, зростання питомої собівартості перевезень та появи значного обсягу холостих пробігів [2]. Використання великотоннажних напівпричепів для перевезення легких, але об'ємних вантажів (наприклад, пінополістиролу або порожньої тари) є економічно недоцільним, оскільки автомобіль досягає межі за об'ємом кузова, але не довантажується за масою.

Для оцінки інтенсивності використання автомобілів на маршрутах важливим є показник експлуатаційної швидкості, яка визначається за формулою:

$$V_e = L / t_p \quad (1.3)$$

де V_e – швидкість експлуатаційна, кілометрів на годину; L – загальний пробіг автомобіля за період, кілометрів; t_p – загальний час перебування автомобіля у наряді за період, годин.

Розрахунок за формулою (1.3) підтверджує, що середня експлуатаційна швидкість на маршрутах підприємства у 2023 році становила 44,5 кілометра на годину. Різниця між технічною швидкістю (58,5 кілометрів на годину) та експлуатаційною у 14 кілометрів на годину обумовлена значними втратами часу на зупинках для навантажувально-розвантажувальних робіт, оформлення товаросупровідних документів, а також простої на прикордонних переходах та митних терміналах.

Середньодобовий пробіг одного автомобіля у 2023 році становив 315 кілометрів. Цей показник є типовим для підприємства, що виконує переважно міжобласні та регіональні доставки з одним або двома циклами навантаження-розвантаження за зміну. Проте для магістральних тягачів, що працюють на дальніх дистанціях, цей показник міг би бути значно вищим за умови впровадження системи змінних екіпажів або оптимізації графіків відпочинку водіїв.

Структура парку також впливає на загальну ефективність. Аналіз показує, що частка спеціалізованого рухомого складу (рефрижераторів) є недостатньою для задоволення попиту з боку харчової та фармацевтичної

галузей. Водночас, наявність у парку значної кількості бортових автомобілів середньої вантажопідйомності (до 5 тонн) призводить до їхнього простою, оскільки основні обсяги вантажопотоків підприємства зосереджені у сегменті генеральних вантажів масою понад 10 тонн, для яких доцільніше використовувати великотоннажні єврофури.

Підсумовуючи аналіз ефективності використання парку рухомого складу, необхідно констатувати, що ТОВ «Транспорт і Логістика України» демонструє позитивну динаміку відновлення ключових техніко-експлуатаційних показників у 2023 році. Водночас, виявлені проблеми, зокрема низький коефіцієнт використання вантажопідйомності (0,76), значний розрив між технічною та експлуатаційною швидкостями, а також диспропорція у типажі парку, вказують на наявність суттєвих резервів. Подальші розрахунки у другому розділі роботи будуть спрямовані саме на обґрунтування раціональної структури парку, що дозволить ліквідувати виявлені дисбаланси та підвищити загальну економічну ефективність перевезень.

1.4 Аналіз існуючих видів послуг з перевезення вантажів

ТОВ «Транспорт і Логістика України» надає комплекс послуг у сфері вантажних автомобільних перевезень, орієнтуючись на задоволення потреб як великих промислових підприємств, так і дистриб'юторських мереж. Основними видами послуг, що формують дохід підприємства, є регулярні та разові перевезення генеральних вантажів, організація перевезення великогабаритних партій, а також спеціалізовані доставки вантажів, що потребують особливих умов (дотримання температурного режиму, використання засобів додаткового кріплення). Згідно з правилами організації перевезень, правильна класифікація вантажів та врахування їхніх фізико-хімічних властивостей є фундаментом для вибору відповідного рухомого

складу, тари та засобів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт [1].

Аналіз замовлень підприємства за 2023 рік дозволив визначити структуру вантажопотоків, що формують основний обсяг транспортної роботи. До основних категорій вантажів, які перевозить підприємство, належать: продукція агропромислового комплексу, будівельні матеріали, товари широкого вжитку та промислова сировина. Детальна структура вантажів за масою, обсягом та типом наведена у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Структура вантажів, що перевозяться ТОВ «Транспорт і Логістика України» у 2023 році

Категорія вантажу	Питома вага в загальному обсязі, відсотків	Середня маса партії, тонн	Переважний тип рухомого складу
Агропромислова продукція (зерно, олія, борошно)	35	22	Тентовані напівпричепи, зерновози
Будівельні матеріали (цемент, металопрокат)	28	22	Бортові автомобілі, штори
Товари широкого вжитку (FMCG)	22	10	Фургони, ізотермічні кузови
Промислова сировина та обладнання	15	18	Низькорамні тралі, тенти
Усього	100	18,4 (середнє)	-

Джерело: сформовано автором на основі даних відділу логістики та експедиції підприємства.

Дані таблиці 1.6 свідчать про те, що лєвова частка вантажопотоку (63 відсотки) припадає на масові та великогабаритні вантажі (агропромислова продукція та будівельні матеріали), які потребують використання великотоннажного рухомого складу вантажопідйомністю від 20 до 22 тонн.

Водночас, товари широкого вжитку, що становлять 22 відсотки від загального обсягу, характеризуються меншою середньою масою партії (10 тонн) та часто потребують дотримання температурного режиму або підвищеної збереженості під час транспортування.

Як зазначають дослідники, невідповідність фізико-хімічних властивостей вантажу та обраного типу кузова транспортного засобу призводить до псування вантажу, зниження коефіцієнта використання вантажопідйомності та зростання логістичних витрат [2]. Аналіз показує, що для ефективного обслуговування потоку товарів широкого вжитку підприємству необхідна наявність парку фургонів та рефрижераторів середньої вантажопідйомності. Проте, як було встановлено у попередньому підрозділі, питома вага спеціалізованого рухомого складу в парку ТОВ «ТЛ України» є недостатньою (лише 15,3 відсотка), що змушує підприємство залучати сторонні транспортні засоби або використовувати великотоннажні фури для перевезення відносно невеликих партій вантажу, що є економічно не вигідним.

Важливим аспектом аналізу послуг є географія та умови надання послуг. Підприємство здійснює перевезення переважно у міжобласному сполученні. Середня відстань доставки для агропромислової продукції становить 350 кілометрів, тоді як для товарів широкого вжитку та промислової сировини цей показник сягає 500 кілометрів. Такі відстані вимагають від рухомого складу високої експлуатаційної надійності та економічної ефективності на дистанціях понад 300 кілометрів. Організація перевезень на такі відстані потребує чіткого дотримання режимів праці та відпочинку водіїв, а також застосування систем супутникового моніторингу для контролю за рухом вантажу та витратами палива.

Підсумовуючи аналіз існуючих видів послуг та структури вантажопотоків, можна зробити висновок, що ТОВ «Транспорт і Логістика України» працює з диверсифікованим вантажним потоком. Домінування

масових вантажів обґрунтовує необхідність наявності великотоннажних тягачів з напівпричепами. Водночас, наявність значного обсягу вантажів, що потребують спеціалізованого кузова (фургони, рефрижератори), та середньої маси партії вказує на диспропорцію між структурою попиту на вантажі та фактичною структурою парку рухомого складу. Це підтверджує актуальність проведення інженерних розрахунків щодо формування раціонального типажу автомобілів, що буде детально виконано у другому розділі роботи.

1.5 Аналіз основних напрямків перевезень

Географічна структура перевезень ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» охоплює переважно магістральні внутрішні маршрути зі сполученням західних, центральних та східних регіонів України, а також окремі міжнародні напрямки в межах країн Європейського Союзу. Маршрутна мережа підприємства сформована з урахуванням розміщення основних виробничих потужностей замовників, логістичних хабів та історично складених економічних зв'язків між регіонами.

Для ефективного планування перевезень та обґрунтування структури парку необхідно детально проаналізувати існуючі маршрути та обсяги вантажопотоків по них. Як зазначають дослідники, правильний вибір маршруту та його детальна характеристика є вирішальним фактором для формування раціональної структури парку, оскільки протяжність, дорожні умови та інтенсивність вантажопотоку безпосередньо впливають на техніко-експлуатаційні показники автомобілів та їхню експлуатаційну надійність [1].

Основні напрямки пасажирських та вантажних перевезень класифікуються за відстанню та адміністративною приналежністю кінцевих пунктів. Найбільш завантаженими та економічно значущими для підприємства є магістральні міжобласні маршрути. Детальна характеристика основних

напрямків перевезень, що обслуговуються підприємством, наведена у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Характеристика основних напрямків перевезень ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» у 2023 році

Найменування маршруту	Протяжність, кілометрів	Кількість рейсів на місяць	Річний обсяг перевезень, тонн	Питома вага у загальному обсязі, відсотків
Тернопіль – Київ	480	24	12500	22,0
Тернопіль – Львів	135	40	8200	14,4
Тернопіль – Дніпро	650	12	9800	17,2
Тернопіль – Варшава (міжнародний)	320	8	4500	7,9
Інші регіональні напрямки	-	85	21800	38,5
Усього	-	169	56800	100,0

Джерело: сформовано автором на основі даних відділу логістики та диспетчерської служби підприємства.

Аналіз даних таблиці 1.7 дозволяє виокремити магістральні напрямки як основні генератори вантажообігу підприємства. Маршрут Тернопіль – Дніпро, незважаючи на відносно невелику частоту рейсів (12 на місяць), формує значний обсяг перевезень (17,2 відсотка) завдяки великій партійності відправлень. Це підтверджує необхідність використання великотоннажного рухомого складу для забезпечення економічної доцільності таких перевезень.

Наявність міжнародного напрямку (Тернопіль – Варшава) вимагає від підприємства дотримання суворих вимог щодо технічного стану транспортних засобів, наявності відповідних дозвільних документів та кваліфікації водіїв. Частка цього напрямку становить 7,9 відсотка, що є стабільним показником для регіонального перевізника, який поступово розширює свою присутність на

європейському ринку.

Дорожні умови на основних магістралях (національні автомобільні дороги категорії М та регіональні категорії Р) характеризуються наявністю асфальтобетонного покриття. Проте на окремих ділянках спостерігається знос покриття, наявність звужень проїзної частини та інтенсивний рух, що вимагає від рухомого складу підвищеної надійності ходової частини та гальмівних систем. Наявність горбистих ділянок на заході України та інтенсивного руху в центральних регіонах зумовлює необхідність вибору автомобілів з достатнім запасом потужності двигуна та ефективними гальмівними механізмами.

Важливим аспектом аналізу напрямків є оцінка сезонності та нерівномірності вантажопотоків. Наприклад, на напрямку Тернопіль – Львів спостерігається пікове навантаження у період збору врожаю та активізації будівельних робіт, що вимагає від підприємства гнучкості у залученні додаткового рухомого складу або оптимізації графіків роботи наявного парку.

Підсумовуючи аналіз основних напрямків перевезень, можна констатувати, що географія діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» диктує чіткі вимоги до парку рухомого складу. Домінування магістральних маршрутів середньої та великої протяжності об'єктивно обґрунтовує пріоритетне використання тягачів з напівпричепами вантажопідйомністю 20 тонн. Водночас, наявність регіональних розвізних маршрутів (38,5 відсотка загального обсягу) вимагає збереження певної частки автомобілів середньої вантажопідйомності для ефективного обслуговування дрібнопартійних вантажів. Ці висновки стануть вихідними даними для інженерних розрахунків щодо формування раціональної структури парку, що буде детально виконано у другому розділі роботи.

1.6 SWOT-аналіз роботи підприємства

Для комплексної оцінки поточного стану ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» та обґрунтування необхідності зміни структури парку рухомого складу доцільно застосувати метод SWOT-аналізу. Цей інструмент дозволяє систематизувати дані про внутрішнє середовище підприємства (сильні та слабкі сторони) та зовнішні фактори (можливості та загрози). Як зазначають дослідники, проведення SWOT-аналізу є необхідним етапом для обґрунтування управлінських рішень щодо оновлення парку рухомого складу в умовах невизначеності зовнішнього середовища та мінливості ринкових умов [1].

Результати оцінки внутрішнього та зовнішнього середовища діяльності підприємства систематизовано у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – SWOT-аналіз діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна»

Внутрішнє середовище	Зовнішнє середовище
Сильні сторони (Strengths)	Можливості (Opportunities)
1. Наявність власної виробничо-технічної бази для проведення технічного обслуговування та поточного ремонту рухомого складу. 2. Сформована стабільна клієнтська база на магістральних внутрішніх та міжнародних напрямках. 3. Наявність досвідченого диспетчерського персоналу та служби безпеки дорожнього руху. 4. Дотримання нормативних вимог щодо безпеки перевезень та своєчасне проходження технічних оглядів транспортних засобів. 5. Використання базових елементів автоматизації (система управління транспортними замовленнями).	1. Зростання попиту на якісні логістичні послуги з боку агропромислового комплексу та виробників будівельних матеріалів. 2. Розширення експортних маршрутів у межах країн Європейського Союзу завдяки спрощенню митних процедур. 3. Можливість залучення державних програм компенсації вартості придбання нових або модернізованих транспортних засобів. 4. Впровадження сучасних інформаційних систем управління перевезеннями (TMS) та телематики для оптимізації витрат пального.
Слабкі сторони (Weaknesses)	Загрози (Threats)

<p>1. Диспропорція у структурі парку: недостатня кількість спеціалізованих транспортних засобів (рефрижераторів, ізотермічних фургонів) при наявності надлишку автомобілів середньої вантажопідйомності.</p> <p>2. Висока питома вага витрат на паливно-мастильні матеріали та запасні частини у структурі собівартості.</p> <p>3. Моральне та фізичне старіння окремих одиниць рухомого складу, що призводить до збільшення часу простою в ремонті.</p> <p>4. Недостатнє впровадження систем супутникового моніторингу для детального контролю стилів водіння та витрат пального в режимі реального часу.</p>	<p>1. Волатильність цін на паливно-мастильні матеріали та комплектуючі для європейських марок автомобілів.</p> <p>2. Гострий дефіцит кваліфікованих водіїв категорії «Е» на ринку праці.</p> <p>3. Погіршення стану дорожньої інфраструктури на окремих регіональних магістралях, що прискорює знос ходової частини.</p> <p>4. Демпінг цін з боку нелегальних або некваліфікованих приватних перевізників, які не дотримуються нормативних вимог щодо безпеки та умов праці.</p>
--	--

Джерело: сформовано автором на основі аналізу діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна».

Аналіз матриці SWOT дозволяє зробити висновок, що основним стратегічним напрямом розвитку ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» є використання сильних сторін для мінімізації слабких місць та нейтралізації загроз. Зокрема, наявність власної ремонтної бази (сильна сторона) дозволяє ефективно провести модернізацію та оновлення парку, усунувши диспропорцію у типажі автомобілів (слабка сторона).

Впровадження сучасних транспортних технологій та оптимізація структури парку дозволить підприємству скористатися можливостями зростання попиту на якісні логістичні послуги та нівелювати загрози, пов'язані зі зростанням собівартості перевезень. Перехід від екстенсивного шляху розвитку до інтенсивного, що базується на оновленні парку спеціалізованими транспортними засобами та впровадженні систем телематики, є об'єктивною необхідністю для збереження конкурентоспроможності.

Висновки до розділу 1

1. Проведено аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна». Встановлено, що підприємство має сформовану лінійно-функціональну структуру управління та розвинену виробничо-технічну базу, що забезпечує надання комплексу логістичних послуг. Визначено, що основними замовниками виступають підприємства агропромислового комплексу, будівельної галузі та дистриб'юторські мережі, що формує стабільний попит на магістральні перевезення.
2. Досліджено динаміку основних техніко-економічних та експлуатаційних показників роботи підприємства за 2021–2023 роки. Виявлено позитивну тенденцію зростання обсягів перевезень та вантажообігу, проте рівень рентабельності послуг залишається на помірному рівні (3,6 відсотка у 2023 році) через стрімке зростання собівартості. Розраховано, що коефіцієнт використання вантажопідйомності парку становить лише 0,76, що, як зазначають дослідники, свідчить про неефективне використання номінальних можливостей транспортних засобів та наявність значних резервів для зниження питомої собівартості перевезень [1].
3. Проаналізовано структуру вантажопотоків та географію перевезень. Встановлено, що лівова частка вантажів (понад 60 відсотків) припадає на масові та великогабаритні вантажі, що обумовлює необхідність використання великотоннажного рухомого складу. Водночас, наявність значного обсягу вантажів, що потребують дотримання температурного режиму, виявила дефіцит спеціалізованих транспортних засобів (рефрижераторів та ізотермічних фургонів) у поточній структурі парку, частка яких становить лише 15,3 відсотка.
4. На підставі проведеного SWOT-аналізу визначено, що ключовою слабкою стороною підприємства є диспропорція у типажі парку рухомого складу, моральне старіння окремих одиниць техніки та висока

питома вага експлуатаційних витрат. Тому пропонуємо у другому розділі роботи виконати комплексні інженерні розрахунки щодо формування раціональної структури парку, що дозволить усунути виявлені дисбаланси, підвищити коефіцієнт використання вантажопідйомності та забезпечити зниження загальної собівартості транспортних послуг.

РОЗДІЛУ 2. ЗАХОДИ ІЗ УДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

2.1 Характеристика обраного до перевезення вантажу

На підставі аналізу структури вантажопотоків ТОВ «Транспорт і Логістика Україна», проведеного у підрозділі 1.4, для детального технологічного розрахунку та обґрунтування раціональної структури парку обрано вантаж, що формує найбільшу питому вагу у загальному обсязі перевезень, – агропромислову продукцію, зокрема зерно пшениці. Вибір цього вантажу зумовлений його значною масою, специфічними фізико-хімічними властивостями та високими вимогами до збереженості під час транспортування, що безпосередньо впливає на необхідність використання спеціалізованого або відповідним чином обладнаного рухомого складу.

Транспортна характеристика вантажу визначає вибір типу транспортного засобу, засобів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт та умов перевезення. Зерно пшениці належить до навалювальних вантажів, які перевозяться насипом без упаковки. Основною об'ємно-масовою характеристикою такого вантажу є насипна густина, яка визначається за формулою:

$$\rho = m / V \quad (2.1)$$

де ρ – насипна густина вантажу, т/м³; m – маса вантажу, т; V – об'єм, який займає вантаж, м³.

Для пшениці середня насипна густина становить від 0,75 до 0,82 т/м³ залежно від сорту та вологості. Це означає, що для перевезення партії масою 22 тони (що відповідає номінальній вантажопідйомності стандартного напівпричепа) необхідний об'єм кузова не менше 26,8 м³. Якщо фактичний об'єм кузова автомобіля є меншим, виникає неможливість повного

завантаження за масою, що призводить до зниження коефіцієнта використання вантажопідйомності. Як зазначають дослідники, неврахування об'ємно-масових характеристик вантажу при формуванні парку рухомого складу є однією з головних причин зниження техніко-економічних показників роботи автотранспортного підприємства [1].

Основні фізико-хімічні та транспортні властивості пшениці, які необхідно враховувати при організації перевезення, систематизовано у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Транспортна характеристика зерна пшениці

Характеристика	Значення / Опис	Вплив на організацію перевезення
Насипна густина	0,75 – 0,82 т/м ³	Вимагає кузовів об'ємом не менше 27 м ³ для завантаження 22 т
Вологість	12 – 14 відсотків (стандартна)	Заборона перевезення у негерметичних кузовах під дощем
Схильність до самозігрівання	Висока при вологості понад 16 відсотків	Необхідність контролю температури під час тривалих рейсів
Абразивність	Середня	Прискорює знос внутрішніх поверхонь кузова та механізмів
Пил	Утворюється при пересипанні	Вимагає наявності щільних люків та герметичності з'єднань

Джерело: сформовано автором на основі даних ДСТУ 3768:2010 «Пшениця. Технічні умови» та транспортних правил.

Фізико-хімічні властивості зерна зумовлюють суворі вимоги щодо сумісності вантажів при транспортуванні та зберіганні. Зерно має високу гігроскопічність та здатність поглинати сторонні запахи. Тому його

категорично заборонено перевозити в одному транспортному засобі з хімічними добривами, пестицидами, нафтопродуктами, фарбами та іншими токсичними або різкопахнучими речовинами. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні чітко регламентують, що кузов транспортного засобу перед завантаженням зерна має бути ретельно очищений, продезінфікований та висушений.

Заходи щодо підвищення рівня збереження вантажів при перевантаженні та транспортуванні включають:

1. Використання транспортних засобів з тентовим покриттям або спеціалізованих зерновозів з герметичними люками для завантаження та розвантаження.
2. Обов'язкове застосування додаткових тентів або поліетиленової плівки для ізоляції вантажу від атмосферних опадів під час простою на митних терміналах або у чергах на елеваторах.
3. Заборона відкривання люків або тенту під час руху та на проміжних зупинках без крайньої необхідності.
4. Контроль за цілісністю пломб відправника під час усього маршруту слідування.

Класифікація обраного вантажу відповідно до правил перевезень вантажів в Україні відносить пшеницю до класу 1 (навалювальні вантажі), підкласу 1.2 (сипучі сільськогосподарські вантажі). Цей вантаж не належить до категорії небезпечних (ADR не застосовується), проте вимагає дотримання санітарно-гігієнічних норм під час підготовки рухомого складу.

Важливим елементом транспортної технології є правильне маркування вантажу. Маркування зернових вантажів здійснюється відповідно до вимог договору перевезення та товаросупровідних документів (зокрема, зернових сертифікатів та фітосанітарних сертифікатів). На кожному мішку (якщо застосовується тарне перевезення для насінневого фонду) або на транспортній накладній для навалювального перевезення має бути вказано: – найменування

відправника та одержувача; – найменування вантажу (наприклад, «Пшениця продовольча 2 клас»); – маса брутто та нетто; – номер автомобіля та причепа; – номер зернового сертифіката та дату видачі; – маніпуляційні знаки (за наявності специфічних вимог до температурного режиму).

Як зазначають фахівці, чітка ідентифікація та правильне документальне оформлення вантажу є критично важливими для мінімізації логістичних ризиків, запобігання псуванню вантажу та забезпечення безперервності інформаційного потоку в логістичному ланцюгу [2]. Відсутність належного маркування або невідповідність даних у товарно-транспортній накладній фактичним характеристикам вантажу може призвести до затримок на елеваторах, відмови у прийманні вантажу одержувачем та фінансових штрафів для перевізника.

Аналіз транспортної характеристики зерна пшениці дозволяє сформулювати жорсткі вимоги до рухомого складу для його перевезення. Транспортний засіб повинен мати: – вантажопідйомність не менше 20 тонн для забезпечення економічної доцільності магістральних перевезень; – об'єм кузова від 27 до 33 м³ для повного використання вантажопідйомності з урахуванням насипної густини; – герметичний кузов (спеціалізований зерновоз або тентований напівпричеп з якісним, безпошкодженим тентом); – наявність системи верхнього завантаження (люки) та, бажано, нижнього гравітаційного або пневматичного розвантаження для прискорення операцій на елеваторах.

Порівняння цих вимог з фактичною структурою парку ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» (проаналізованій у розділі 1) виявляє певну невідповідність. Наявність у парку бортових автомобілів зі старими, негерметичними тентами або відкритих бортових напівпричепів унеможлиблює безпечне перевезення зерна у вологу погоду, що призводить до простоїв або псування вантажу. Водночас, дефіцит спеціалізованих зерновозів або сучасних тентованих напівпричепів з необхідним об'ємом змушує

підприємство залучати сторонній транспорт, що знижує рентабельність.

Таким чином, транспортно-технологічні властивості обраного вантажу об'єктивно обґрунтовують необхідність коригування структури парку рухомого складу підприємства.

2.2 Визначення вимог до організації транспортного процесу

Організація транспортного процесу при перевезенні зерна пшениці вимагає суворого дотримання технологічних регламентів та правил безпеки. Як зазначають дослідники, правильний вибір транспортного засобу та засобів механізації, що базуються на фізико-хімічних властивостях вантажу, є фундаментом для мінімізації собівартості перевезень та забезпечення високої експлуатаційної надійності парку [1].

Вимоги до перевезення та зберігання обраного вантажу регламентуються Правилами перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні та санітарними нормами. Пшениця має перевозитися виключно у чистих, сухих та дезінфікованих транспортних засобах. Забороняється перевезення зерна разом з отрутохімікатами, добривами та іншими вантажами, що мають різкий запах. Під час простою на елеваторах або митних терміналах транспортні засоби мають бути надійно закриті від атмосферних опадів. Зберігання вантажу здійснюється у силосних елеваторах або складських приміщеннях зерноскладів, що забезпечують вентиляцію та контроль вологості.

Оскільки зерно пшениці є навалювальним вантажем і перевозиться насипом без індивідуальної тари, функцію засобу укрупнення вантажних місць (ЗУВМ) у даному технологічному процесі виконує безпосередньо вантажний відсік (кузов) спеціалізованого транспортного засобу – напівпричепавоза. Використання стандартних тентованих напівпричепів для

перевезення зерна є недоцільним через незручність верхнього завантаження та неможливість гравітаційного нижнього розвантаження, що значно збільшує час простою під навантаженням та розвантаженням.

Для обґрунтування вибору транспортного засобу необхідно визначити необхідний об'єм вантажного відсіку. Розрахунок необхідного об'єму виконується за формулою:

$$V_n = m_v / \rho_n \quad (2.2)$$

де V_n – необхідний об'єм вантажного відсіку, м³; m_v – маса партії вантажу, що підлягає перевезенню, т; ρ_n – насипна густина пшениці, т/м³.

Приймаємо масу партії m_v рівною 24 тони (що відповідає стандартній вантажопідйомності тривісних напівпричепів у складі автопоїзда з повною масою 40 тонн). Насипна густина пшениці середнього класу становить $\rho_n = 0,78$ т/м³. Підставляючи значення у формулу (2.2), отримуємо: $V_n = 24 / 0,78 = 30,76$ м³.

Отримане значення вказує на те, що для повного завантаження 24 тонн пшениці необхідний об'єм кузова не менше 30,76 м³. Враховуючи необхідність залишення невеликого запасу об'єму для вирівнювання вантажу та запобігання його просипання через люки, оптимальним вибором є спеціалізований тривісний напівпричіп-зерновоз з об'ємом платформи 33 м³.

Основні технічні характеристики обраного рухомого складу, який пропонується для використання у ТОВ «Транспорт і Логістика Україна», наведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Технічні характеристики спеціалізованого напівпричепа-зерновоза

Характеристика	Значення
Тип напівпричепа	Самоскидний з боковим розвантаженням або зерновоз з нижнім гравітаційним люком
Кількість осей	3
Вантажопідйомність номінальна	24 т
Об'єм платформи	33 м ³
Висота завантаження	3,6 м
Матеріал кузова	Сталь високої міцності, з внутрішнім антикорозійним покриттям
Тип розвантаження	Гравітаційне через нижні люки (об'єм люків не менше 0,8 м ²)
Наявність тенту	Рулонний тент з механізмом згортання для захисту від опадів

Джерело: сформовано автором на основі аналізу ринку вантажної техніки.

Використання даного типу напівпричепа дозволяє забезпечити максимальний коефіцієнт використання вантажопідйомності (γ), який визначається за формулою:

$$\gamma = m_{\phi} / q \quad (2.3)$$

де m_{ϕ} – фактична маса вантажу в кузові, т; q – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т.

Оскільки фактична маса вантажу (24 тони) дорівнює номінальній вантажопідйомності (24 тони), коефіцієнт використання вантажопідйомності становить $\gamma=1,0$. Це свідчить про ідеальну відповідність обраного транспортного засобу масі вантажу. Як зазначають фахівці, досягнення коефіцієнта γ близького до одиниці є ключовим фактором зниження питомої собівартості перевезення однієї тонни вантажу та підвищення загальної логістичної ефективності підприємства [2].

Коефіцієнт використання об'єму (β) при цьому становитиме:

$\beta_v = V_n/V_k = 30,76/33 = 0,93$, що також є високим показником, який підтверджує раціональність вибору ЗУВМ.

Принцип розміщення вантажу у кузові напівпричепа-зерновоза базується на рівномірному розподілі маси по всій площі платформи для уникнення зміщення центру тяжіння. Завантаження здійснюється самотіком через верхні люки елеватора, що забезпечує заповнення об'єму без утворення порожнеч. Розвантаження відбувається через нижні люки під дією гравітації, що дозволяє повністю звільнити кузов без застосування додаткових механізмів.

Наступним критичним етапом організації транспортного процесу є вибір засобів механізації навантажувально-розвантажувальних робіт (НВР). Для ефективного виконання НВР на маршрутах ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» пропонується використовувати стаціонарне обладнання елеваторів та приймальних терміналів. Класифікація та характеристика обраних механізмів наведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Засоби механізації НВР для перевезення зерна пшениці

Вид робіт	Найменування механізму	Характеристика та продуктивність
Навантаження	Елеваторна вагова бункерна система	Забезпечує дозоване завантаження самотіком через верхні люки. Продуктивність: до 150 т/год.
Розвантаження	Бункер-зерновідсів (приймальна воронка)	Приймає вантаж з нижніх люків напівпричепа та передає на стрічковий конвеєр елеватора. Продуктивність: до 100 т/год.
Допоміжні	Компресорна установка	Використовується для продувки люків та очищення кузова від залишків вантажу після розвантаження.

Джерело: сформовано автором на основі технологічних карт елеваторних комплексів.

Час на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт є важливою складовою загального часу перебування автомобіля у наряді. Розрахунок часу на навантаження (t_n) та розвантаження (t_p) виконується за формулами:

$$t_n = m_\epsilon / P_n \cdot 60 \quad (2.4)$$

$$t_p = m_\epsilon / P_p \cdot 60 \quad (2.5)$$

де t_n – час на навантаження, хв; t_p – час на розвантаження, хв; m_ϵ – маса вантажу, т (приймаємо 24 т); P_n – продуктивність навантажувального механізму, т/год (приймаємо 120 т/год з урахуванням простоїв на ваговий контроль); P_p – продуктивність розвантажувального механізму, т/год (приймаємо 100 т/год).

Підставляючи значення у формули (2.4) та (2.5), отримуємо: $t_n = (24/120) \cdot 60 = 12$ хв; $t_p = (24/100) \cdot 60 = 14,4$ хв.

Загальний час на виконання НВР (t_{np}) з урахуванням допоміжного часу на відкриття/закриття люків, оформлення документів та продувку кузова (приймаємо 15 хв) становитиме: $t_{np} = t_n + t_p + t_{don} = 12 + 14,4 + 15 = 41,4$ хв.

Отримане значення загального часу на НВР (близько 42 хвилин) є оптимальним для магістральних перевезень зернових культур. Використання спеціалізованого напівпричепа-зерновоза з нижнім гравітаційним розвантаженням дозволило скоротити час простою автомобіля на елеваторі порівняно з використанням стандартних тентованих напівпричепів, де розвантаження вимагає застосування пневматичних завантажувачів або ручної праці, що збільшує час t_p до 60-90 хвилин.

Нормативно-правове регулювання організації даного транспортного процесу базується на Законі України «Про транспорт», Правилах перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні, а також на вимогах щодо вагових параметрів транспортних засобів, затверджених Кабінетом Міністрів України. Водії, що допускаються до перевезення, повинні мати відповідну кваліфікацію (водійське посвідчення категорії «СЕ») та пройти інструктаж з

питань безпеки перевезення сільськогосподарських вантажів та санітарної обробки кузовів.

Підсумовуючи визначення вимог до організації транспортного процесу, можна констатувати, що обраний спеціалізований рухомий склад (тягач з тривісним напівпричепом-зерновозом об'ємом 33 м³) та гравітаційна система НВР повністю відповідають транспортно-технологічним властивостям зерна пшениці. Забезпечення коефіцієнта використання вантажопідйомності на рівні 1,0 та мінімізація часу простою під НВР до 42 хвилин створюють технічну базу для розробки транспортно-технологічної схеми доставки, що буде виконано у наступному підрозділі.

2.3 Впровадження сучасних транспортних технологій та розробка транспортно-технологічної схеми доставки

Оптимізація структури парку рухомого складу, обґрунтована у попередньому підрозділі, є необхідною, але недостатньою умовою для підвищення загальної ефективності діяльності автотранспортного підприємства. Для реалізації потенціалу спеціалізованих транспортних засобів необхідно вдосконалити саму організацію перевізного процесу. Як зазначають дослідники, впровадження інтелектуальних транспортних систем та сучасних методів управління дозволяє не лише оптимізувати логістичні ланцюги, а й суттєво знизити вплив людського фактору на безпеку та економічну ефективність перевезень [1].

На основі визначених вимог до перевезення зерна пшениці та обраного типу рухомого складу (тягач з тривісним напівпричепом-зерновозом об'ємом 33 м³) було розроблено транспортно-технологічну схему (ТТС) доставки вантажу за маршрутом «Елеватор відправника – Підприємство-одержувач». Транспортно-технологічна схема визначає послідовність виконання всіх

операцій, пов'язаних з переміщенням вантажу, та встановлює взаємозв'язок між транспортними засобами, засобами механізації та інформаційними потоками.

Етапи реалізації транспортно-технологічної схеми систематизовано у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Етапи транспортно-технологічної схеми доставки зерна пшениці

Етап	Найменування операції	Використовуване обладнання та технології	Очікувана тривалість
1	Прибуття порожнього рухомого складу на елеватор відправника	Тягач з напівпричепом-зерновозом, система GPS-моніторингу для контролю часу прибуття	15 хвилин
2	В'їзд на вагову, зважування порожнього транспортного засобу	Автоматизована система зважування, інтегрована з базою даних підприємства	5 хвилин
3	Маневрування під бункером завантаження, відкриття верхніх люків	Маневровий помічник, гідравлічний привід люків напівпричепа	10 хвилин
4	Завантаження вантажу самотіком з контролем маси	Елеваторна вагова бункерна система (продуктивність 120 тонн на годину)	12 хвилин
5	Закриття люків, пломбування, зважування завантаженого транспортного засобу, оформлення електронної товарно-транспортної накладної (е-ТТН)	Механізм закриття люків, система електронного документообігу	10 хвилин
6	Транзитне переміщення вантажу за затвердженим маршрутом	Супутникова навігаційна система, система контролю витрати палива та стилів водіння	Залежить від відстані
7	Прибуття до одержувача, зважування, гравітаційне розвантаження через нижні люки	Приймальна воронка елеватору, стрічковий конвеєр	15 хвилин
8	Зважування порожнього транспортного засобу, виїзд з території, повернення на базу	Автоматизована система зважування, система диспетчерського контролю	10 хвилин

Джерело: розроблено автором на основі аналізу технологічних процесів елеваторних комплексів.

Ключовим елементом удосконалення даної схеми є інтеграція сучасних інформаційних технологій на етапі 6 (транзитне переміщення). Аналіз показників роботи ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» (підрозділ 1.3) виявив значний розрив між технічною та експлуатаційною швидкостями, що свідчить про нераціональні простой або відхилення від маршруту. Для усунення цієї проблеми пропонується обов'язкове оснащення всього оптимізованого парку зерновозів апаратурою супутникового моніторингу транспорту (GPS/ГЛОНАСС) з функцією контролю витрати палива.

Впровадження телематичних систем дозволяє диспетчерській службі підприємства отримувати в режимі реального часу наступну інформацію: – точне місцезнаходження транспортного засобу та швидкість його руху; – фактичну витрату палива та рівень його в баку, що унеможливорює несанкціонований злив; – дотримання водієм режиму праці та відпочинку (контроль тривалості безперервного керування); – стан дверей та люків напівпричепа (за допомогою додаткових датчиків відкриття), що гарантує збереження вантажу.

Ефективність використання робочого часу водія при впровадженні таких систем оцінюється через коефіцієнт використання робочого часу зміни, який визначається за формулою:

$$\eta_{\text{ч}} = t_p / t_{\text{зм}} \quad (2.6)$$

де $\eta_{\text{ч}}$ – коефіцієнт використання робочого часу зміни, частки одиниці; t_p – час виконання основної транспортної роботи (рух з вантажем та порожнім), годин; $t_{\text{зм}}$ – загальний час перебування водія у наряді, годин.

Завдяки оптимізації маршрутів за допомогою програмного забезпечення (TMS – Transport Management System) та усуненню нераціональних простоїв, очікується зростання коефіцієнта $\eta_{\text{ч}}$ з поточних 0,65 до 0,75. Це означає, що

частка продуктивного часу у загальній тривалості зміни збільшиться, що безпосередньо вплине на зростання середньодобового пробігу та обсягів перевезень без збільшення парку або фонду оплати праці.

Окрім апаратного забезпечення, важливим аспектом є цифровізація документообігу. Перехід від паперових товарно-транспортних накладних до електронних (е-ТТН) та інтеграція з державними реєстрами дозволяє скоротити час на оформлення документів на контрольно-пропускних пунктах елеваторів у середньому на 10–15 хвилин на одну операцію. Для масових перевезень зерна, де кількість рейсів є значною, ця економія часу сумарно дозволяє виконати додатковий рейс або значно зменшити понаднормові витрати на оплату праці водіїв.

Схематичне зображення взаємодії інформаційних потоків між водієм, диспетчером та клієнтом у запропонованій транспортно-технологічній схемі наведено на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1 – Структурна схема інформаційної взаємодії при перевезенні зерна пшениці

Таким чином, поєднання фізичної оптимізації парку (запровадження спеціалізованих напівпричепів-зерновозів) з цифровою оптимізацією процесів (GPS-моніторинг, e-TTN, TMS) створює цілісну, високоефективну транспортно-технологічну систему. Це дозволяє не лише забезпечити збереження вантажу та дотримання термінів доставки, а й отримати об'єктивні дані для подальшого аналізу та коригування логістичних процесів. Очікуваний ефект від впровадження цих заходів буде кількісно оцінено у розрахунках економічної ефективності, наведених у наступному підрозділі.

2.4 Економічна ефективність прийнятих рішень

Обґрунтування доцільності впровадження запропонованих заходів щодо оновлення структури парку спеціалізованими напівпричепами-зерновозами та інтеграції систем супутникового моніторингу вимагає проведення розрахунку економічної ефективності. Як зазначають дослідники, оцінка економічної ефективності транспортних систем є комплексним показником, що враховує не лише прямі фінансові витрати, а й вплив оптимізації логістичних процесів на загальну рентабельність підприємства [1].

Для розрахунку економічного ефекту необхідно визначити загальний обсяг капітальних вкладень (КК), необхідних для реалізації проекту. Основними складовими капітальних інвестицій виступають вартість придбання двох нових спеціалізованих напівпричепів-зерновозів об'ємом 33 кубічних метри та витрати на оснащення десяти транспортних засобів підприємства апаратурою GPS-моніторингу та ліцензіями на програмне забезпечення TMS. Структура капітальних вкладень наведена у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Структура капітальних вкладень у проект модернізації парку

Стаття витрат	Кількість	Вартість одиниці, тис. гривень	Загальна вартість, тис. гривень
Придбання напівпричепів-зерновозів (33 м ³)	2 од.	500,0	1000,0
Комплекти GPS-моніторингу та датчики палива	10 од.	25,0	250,0
Впровадження та налаштування TMS-системи	1 компл.	150,0	150,0
Навчання персоналу та пуско-налагоджувальні роботи	1 компл.	100,0	100,0
Усього капітальних вкладень (КК)	-	-	1500,0

Джерело: розраховано автором на основі комерційних пропозицій постальників техніки та IT-рішень.

Розрахунок річної економії експлуатаційних витрат (E_{abs}) базується на зниженні витрат палива завдяки контролю стилю водіння та запобіганні його несанкціонованому зливу, а також на зменшенні собівартості перевезення однієї тонни вантажу за рахунок досягнення коефіцієнта використання вантажопідйомності на рівні одиниці.

Абсолютна річна економія визначається за формулою:

$$E_{abs} = C_1 - C_2 \quad (2.7)$$

де E_{abs} – абсолютна річна економія експлуатаційних витрат, гривень; C_1 – річні експлуатаційні витрати на обслуговування парку до впровадження заходів, гривень; C_2 – річні експлуатаційні витрати на обслуговування парку після впровадження заходів, гривень.

За даними фінансового відділу ТОВ «Транспорт і Логістика Україна»,

річні витрати на паливно-мастильні матеріали та поточні ремонти для парку, задіяного на зернових перевезеннях, становлять $C_I=12000000$ гривень. Впровадження GPS-моніторингу дозволяє зменшити витрати палива на десять відсотків, що складає 450000 гривень на рік. Оптимізація структури парку (використання зерновозів замість універсальних тентів) знижує питомі витрати на тонно-кілометр та зменшує простой під навантаженням, що генерує додаткову умовну економію у розмірі 850000 гривень на рік. Таким чином, загальна річна економія становить: $E_{abs} = 450000 + 850000 = 1300000$ гривень.

Термін окупності капітальних вкладень (*ТокТок*) розраховується за формулою:

$$Tok = K / E_{abs} \quad (2.8)$$

де *Ток* – термін окупності проекту, років; *K* – загальний обсяг капітальних вкладень, гривень; *E_{abs}* – абсолютна річна економія, гривень.

Підставляючи значення у формулу (2.8), отримуємо:

$$Tok = 1500000 / 1300000 = 1,15 \text{ років (або приблизно чотирнадцять місяців).}$$

Для оцінки порівняльної економічної ефективності інвестицій розраховується коефіцієнт ефективності (*Ес*), який визначається за формулою:

$$E_c = 1 / Tok \cdot 100 \quad (2.9)$$

де *Ес* – коефіцієнт порівняльної економічної ефективності, відсотків; *Ток* – термін окупності капітальних вкладень, років.

Розрахунок показує, що $E_c = (1/1,15) \cdot 100 = 86,9$ $E_c = (1/1,15) \cdot 100 = 86,9$ відсотків. Як зазначають фахівці, коефіцієнт економічної ефективності, що перевищує нормативний показник (який для транспортної галузі зазвичай становить близько двадцяти відсотків), свідчить про високу інвестиційну привабливість та обґрунтованість запропонованих техніко-технологічних рішень [2].

Узагальнені показники економічної ефективності запропонованих заходів систематизовано у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Показники економічної ефективності проекту модернізації парку

Показник	Одиниця виміру	Значення
Обсяг капітальних вкладень	тис. гривень	1500,0
Річна економія експлуатаційних витрат	тис. гривень	1300,0
Термін окупності інвестицій	місяців	13,8
Коефіцієнт економічної ефективності	відсотків	86,9

Розрахунки підтверджують, що оновлення структури парку рухомого складу шляхом введення в експлуатацію спеціалізованих напівпричепів-зерновозів та інтеграція сучасних телематичних систем є економічно доцільними. Термін окупності проекту становить менше півтора років, що є високим показником для автотранспортної галузі. Реалізація цих заходів дозволить ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» не лише знизити собівартість перевезень, а й підвищити якість логістичного сервісу, що стане основою для подальшого сталого розвитку підприємства. Оцінка впливу цих змін на безпеку дорожнього руху та умови праці водіїв буде здійснена у третьому розділі роботи.

Висновки до розділу 2

1. Досліджено транспортно-технологічні характеристики обраного вантажу – зерна пшениці. Встановлено, що насипна густина вантажу становить від 0,75 до 0,82 т/м³, що вимагає наявності герметичних кузовів об'ємом не менше 30 кубічних метрів для повного використання номінальної вантажопідйомності. Тому пропонуємо класифікувати даний вантаж як навалювальний, що потребує застосування спеціалізованих транспортних засобів із системою верхнього завантаження та нижнього гравітаційного розвантаження для мінімізації

- ризиків псування вантажу та скорочення часу простою.
2. Виконано моделювання та інженерні розрахунки раціональної структури парку рухомого складу. Розраховано, що для перевезення партії масою 24 тони необхідний об'єм вантажного відсіку становить 30,76 кубічних метрів. Тому пропонуємо включити до структури парку спеціалізовані тривісні напівпричепи-зерновози об'ємом 33 кубічних метри, що дозволить досягти коефіцієнта використання вантажопідйомності на рівні 1,0 та скоротити загальний час на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт до 41,4 хвилини.
 3. Розроблено транспортно-технологічну схему доставки зерна пшениці, яка інтегрує сучасні інформаційні технології. Встановлено, що впровадження систем супутникового моніторингу (GPS/ГЛОНАСС) та програмного забезпечення для управління транспортом (TMS) дозволить контролювати витрати палива, запобігати його несанкціонованому зливу та дотримуватися режимів праці водіїв. Тому пропонуємо обов'язково оснастити весь оптимізований парк зерновозів телематичним обладнанням, що, як зазначають дослідники, суттєво знижує вплив людського фактору та підвищує експлуатаційну надійність перевезень.
 4. Проведено розрахунок економічної ефективності запропонованих заходів щодо модернізації парку. Визначено, що загальний обсяг капітальних вкладень становить 1500,0 тисяч гривень, а очікувана річна економія експлуатаційних витрат дорівнює 1300,0 тисяч гривень. Тому пропонуємо реалізувати даний інвестиційний проект, оскільки розрахований термін окупності становить 1,15 року (або 13,8 місяця), а коефіцієнт порівняльної економічної ефективності дорівнює 86,9 відсотків, що значно перевищує нормативні значення для транспортної галузі та свідчить про високу інвестиційну привабливість заходів [2].
 5. Узагальнюючи результати другого розділу, зроблено висновок, що перехід від екстенсивного використання універсального парку до

інтенсивного шляхом впровадження спеціалізованих зерновозів та цифрових систем контролю є технічно обґрунтованим та економічно доцільним. Тому пропонуємо у третьому розділі роботи оцінити вплив цих технологічних змін на безпеку дорожнього руху, екологічну складову перевезень та умови охорони праці водіїв для забезпечення комплексної безпеки життєдіяльності.

РОЗДІЛ 3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ

Забезпечення високого рівня безпеки життєдіяльності та дотримання норм охорони праці є невід'ємною складовою організації будь-якого транспортного процесу. Впровадження заходів щодо оптимізації структури парку та модернізації технологій перевезення зерна пшениці в ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» повинно супроводжуватися комплексною оцінкою їхнього впливу на безпеку дорожнього руху, екологічний стан навколишнього середовища та умови праці водіїв. Як зазначають дослідники, системний підхід до оцінки безпеки транспортної діяльності дозволяє мінімізувати ризики виникнення надзвичайних ситуацій та забезпечити сталий розвиток автотранспортного підприємства [1].

3.1 Аналіз умов безпеки дорожнього руху та екологічний вплив

Безпека дорожнього руху на маршрутах перевезення зерна пшениці (зокрема, на магістральному напрямку Тернопіль – Київ) залежить від технічного стану рухомого складу, кваліфікації водіїв та якості дорожнього покриття. Впровадження спеціалізованих тривісних напівпричепів-зерновозів із системою нижнього гравітаційного розвантаження суттєво знижує ризики, пов'язані з перевантаженням або нерівномірним розподілом вантажу, що є однією з поширених причин втрати стійкості автопоїздів на поворотах або при гальмуванні.

Додатковим фактором підвищення безпеки є обов'язкове оснащення оптимізованого парку системами супутникового моніторингу (GPS/ГЛОНАСС). Ця технологія дозволяє диспетчерській службі в режимі

реального часу контролювати швидкість руху, дотримання водіями режиму праці та відпочинку, а також запобігати несанкціонованому використанню транспортних засобів. Як доведено в наукових працях, використання телематичних систем знижує ймовірність дорожньо-транспортних пригод за участю вантажного транспорту на 15–20 відсотків завдяки усуненню людського фактору та коригуванню небезпечних стилів водіння [2].

Екологічний аспект організації перевезень є критично важливим у контексті збереження навколишнього середовища. Автомобільний транспорт є одним з основних джерел забруднення атмосферного повітря в населених пунктах та вздовж магістральних трас. Основними забруднюючими речовинами, що виділяються з відпрацьованими газами двигунів внутрішнього згоряння, є оксид вуглецю, оксиди азоту, вуглеводні та сажа.

Оптимізація структури парку шляхом заміни застарілих транспортних засобів на сучасні тягачі екологічного класу Євро-5 або Євро-6, а також скорочення холостих пробігів завдяки раціональній маршрутизації, призводить до значного зменшення питомої маси викидів. Розрахунок загальної маси викидів забруднюючої речовини за певний період виконується за формулою:

$$M = \sum(m_i \cdot L_i) \cdot 10^{-6} \quad (3.1)$$

де M – загальна маса викидів забруднюючої речовини, кілограмів; m_i – питома маса викидів i -тої речовини, грамів на кілометр; L_i – пробіг транспортного засобу з урахуванням коефіцієнтів умов руху, кілометрів.

Для прикладу, розрахуємо добові викиди оксиду вуглецю одним тягачем екологічного класу Євро-5 на маршруті зі середньодобовим пробігом 315 кілометрів. Згідно з методикою розрахунку викидів, питома маса викидів оксиду вуглецю для важкого вантажного автомобіля становить приблизно 2,5 грама на кілометр. Підставляючи значення у формулу (3.1), отримуємо: $M = (2,5 \cdot 315) \cdot 10^{-6} = 0,0007875$ тонни, або 0,7875 кілограма на добу.

Порівняння з показниками застарілого парку (класу Євро-2 або Євро-3),

де питома маса викидів оксиду вуглецю може сягати 6,0 грамів на кілометр, демонструє зниження екологічного навантаження майже у 2,4 раза. Крім того, скорочення часу простою під навантаженням та розвантаженням з 90 хвилин до 42 хвилин (як було розраховано у розділі 2) додатково зменшує обсяг шкідливих викидів під час роботи двигуна на холостому ході.

Для мінімізації екологічного впливу на території ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» та на маршрутах руху пропонується впровадити наступні заходи: – проведення щоденного візуального контролю відсутності витоків мастил та палива з транспортних засобів перед виїздом на лінію; – забезпечення своєчасного технічного обслуговування систем живлення та нейтралізації відпрацьованих газів; – дотримання правил утилізації відпрацьованих мастильних матеріалів, фільтрів та шин через ліцензовані підприємства.

3.2 Заходи щодо охорони праці водіїв та пожежної безпеки

Організація безпечних умов праці водіїв є пріоритетним завданням автотранспортного підприємства, оскільки професія водія вантажного автомобіля належить до категорії робіт з підвищеною небезпекою. Основними шкідливими та небезпечними виробничими факторами для водіїв є: нервово-емоційне напруження, фізичне перевантаження (вібрація, шум, незручна робоча поза), а також ризик травмування під час навантажувально-розвантажувальних робіт або огляду транспортного засобу.

Ключовим нормативним документом, що регулює умови праці водіїв, є «Правила обліку робочого часу і часу відпочинку водіїв колісних транспортних засобів», затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України. Згідно з цими правилами, нормальна тривалість щоденного часу керування транспортним засобом не повинна перевищувати дев'яти годин. Допускається

подовження цього часу до десяти годин не більше двох разів на тиждень. Після чотирьох з половиною годин безперервного керування водій зобов'язаний зробити перерву для відпочинку тривалістю не менше 45 хвилин, яку можна розділити на дві частини (перша – не менше 15 хвилин, друга – не менше 30 хвилин). Впровадження GPS-моніторингу в ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» дозволить автоматизувати контроль за дотриманням цих нормативів, унеможлививши порушення з боку як водіїв, так і диспетчерів.

Ергономіка робочого місця водія також зазнає покращення внаслідок оновлення парку. Сучасні тягачі, що пропонуються для закупівлі, обладнані пневматичними регульованими сидіннями з підігрівом, клімат-контролем, круїз-контролем та системами стабілізації. Це значно знижує рівень фізичної втоми та вібраційного навантаження на хребет, що є профілактикою професійних захворювань. Як зазначають фахівці, підвищення ергономічної ефективності кабіни безпосередньо корелює зі зростанням уважності водія та зниженням ймовірності помилок під час керування [2].

Щодо пожежної безпеки, перевезення зерна пшениці має специфічні ризики. Зерновий пил, що утворюється під час завантаження та розвантаження, є вибухонебезпечним за певних концентрацій у повітрі. Крім того, самі транспортні засоби є джерелом пожежної небезпеки через наявність паливних баків, електропроводки та гальмівної системи, схильної до перегріву.

Для забезпечення пожежної безпеки в ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» необхідно дотримуватися таких заходів:

1. Кожен транспортний засіб повинен бути укомплектований справними вогнегасниками (типу ОП-5 або ОП-8), термін придатності яких регулярно перевіряється, та аптечкою надання домедичної допомоги.
2. Забороняється перевезення зерна у кузовах з пошкодженою електропроводкою або несправними гальмівними механізмами, що можуть іскрити.
3. Під час простою на елеваторах водіям забороняється паління поза

спеціально відведеними місцями, а також проведення будь-яких ремонтних робіт із застосуванням відкритого вогню або зварювання без належного оформлення наряду-допуску.

4. Проведення щоквартальних інструктажів з водіями щодо дій у разі виникнення пожежі та ознайомлення їх із планами евакуації на об'єктах інфраструктури.

Дотримання вищезазначених вимог охорони праці та пожежної безпеки, інтегрованих у нову транспортно-технологічну схему, дозволить ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» мінімізувати виробничий травматизм, зберегти здоров'я персоналу та забезпечити безаварійне функціонування оновленого парку рухомого складу.

3.3 Оцінка професійних ризиків та заходи щодо запобігання аварійним ситуаціям

Впровадження спеціалізованого рухомого складу та сучасних інформаційних систем управління безпосередньо впливає на зниження рівня професійних ризиків та ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій під час перевезення вантажів. Як зазначають дослідники, врахування людського фактору та впровадження автоматизованих систем контролю є ключовими елементами забезпечення комплексної безпеки транспортної діяльності та мінімізації наслідків можливих інцидентів [1].

Специфіка перевезення зерна пшениці навалом зумовлює наявність специфічних ризиків, до яких належать: ризик перекидання автопоїзда через зміщення центру тяжіння вантажу, ризик пожежі внаслідок перегріву гальмівних механізмів або самозаймання зернового пилу, а також ризик дорожньо-транспортної пригоди через втому водія на магістральних ділянках.

Оптимізація структури парку шляхом заміни універсальних бортових

автомобілів на спеціалізовані тривісні напівпричепи-зерновози з нижнім гравітаційним розвантаженням дозволяє значно знизити ризик перекидання. Такі напівпричепи мають нижчий центр тяжіння та рівномірний розподіл навантаження по осях, що підвищує поздовжню та поперечну стійкість автопоїзда, особливо на ділянках доріг з обмеженою видимістю або погіршеним станом покриття.

Для кількісної оцінки впливу впровадження телематичних систем (GPS-моніторинг, контроль палива, датчики відпочинку) на безпеку перевезень доцільно використати метод розрахунку очікуваного рівня ризику. Очікуваний рівень ризику виникнення аварійної ситуації після впровадження заходів визначається за формулою:

$$R_3 = R_0 \cdot (1 - E_m / 100) \quad (3.2)$$

де R_3 – очікуваний рівень ризику виникнення аварійної ситуації після впровадження заходів, випадків на мільйон кілометрів пробігу; R_0 – базовий рівень ризику до впровадження заходів, випадків на мільйон кілометрів пробігу; E_m – очікувана ефективність телематичної системи у запобіганні інцидентах, відсотків.

За статистичними даними автотранспортних підприємств аналогічного профілю, базовий рівень ризику дорожньо-транспортних пригод, пов'язаних із порушенням режиму праці та відпочинку або перевищенням швидкості, становить приблизно 15 випадків на мільйон кілометрів пробігу ($R_0=15$). Досвід експлуатації систем супутникового моніторингу свідчить, що їх впровадження дозволяє знизити кількість таких інцидентів у середньому на 30 відсотків ($E_m=30$).

Підставляючи значення у формулу (3.2), отримуємо:

$$R_3 = 15 \cdot (1 - 30 / 100) = 15 \cdot 0,70 = 10,5 \text{ випадків на мільйон кілометрів пробігу.}$$

Отриманий результат підтверджує, що інтеграція телематичних технологій дозволяє знизити ймовірність аварійних ситуацій на 4,5 випадки на мільйон кілометрів, що є суттєвим показником для забезпечення безпеки

життєдіяльності персоналу та збереження вантажу [2].

Окрім превентивних заходів, критично важливим є чіткий алгоритм дій персоналу у разі виникнення надзвичайної ситуації на маршруті. У ТОВ «Транспорт і Логістика Україна» має бути затверджена та доведена до відома кожного водія інструкція, яка передбачає наступні кроки:

1. Немедлене зупинення транспортного засобу у безпечному місці, увімкнення аварійної світлової сигналізації та встановлення знаку аварійної зупинки на відстані не менше 40 метрів у населених пунктах та 100 метрів поза ними.
2. Оцінка обстановки: наявність постраждалих, загроза пожежі або витоку палива.
3. Миттєве сповіщення диспетчерської служби підприємства через систему TMS або мобільний зв'язок з передачею точних географічних координат місця події, які автоматично фіксуються GPS-трекером.
4. Надання домедичної допомоги постраждалим (за наявності) з використанням штатної аптечки.
5. Застосування первинних засобів пожежогасіння (вогнегасників) у разі виникнення займання, з дотриманням правил особистої безпеки.
6. Очікування прибуття аварійних, рятувальних або правоохоронних служб та фіксація обставин події для подальшого службового розслідування.

Дотримання цього алгоритму, поєднане з можливістю диспетчера віддалено відстежувати стан транспортного засобу в режимі реального часу, дозволяє мінімізувати час реакції на надзвичайну подію, знизити тяжкість її наслідків та забезпечити оперативне надання кваліфікованої допомоги. Таким чином, запропоновані у роботі заходи щодо оновлення парку та цифровізації управління формують цілісну систему безпеки життєдіяльності, що повністю відповідає вимогам чинного законодавства України у сфері охорони праці та транспортної безпеки.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз виробничо-господарської діяльності ТОВ «Транспорт і Логістика Україна». Встановлено, що підприємство має сформовану лінійно-функціональну структуру управління та розвинену виробничо-технічну базу, що забезпечує надання комплексу логістичних послуг. Тому пропонуємо зосередити подальші зусилля на оптимізації саме вантажних перевезень, оскільки вони формують основну частку доходу підприємства.
2. Досліджено динаміку основних техніко-економічних та експлуатаційних показників роботи підприємства за 2021–2023 роки. Розраховано, що обсяги перевезень та вантажообіг мають позитивну тенденцію до зростання, проте рівень рентабельності послуг залишається на помірному рівні (3,6 відсотка у 2023 році) через стрімке зростання собівартості. Тому пропонуємо впровадити заходи щодо зниження питомої собівартості перевезень шляхом раціонального використання рухомого складу.
3. Оцінено ефективність використання парку рухомого складу. Визначено, що коефіцієнт використання вантажопідйомності парку становить лише 0,76, що свідчить про неефективне використання номінальних можливостей транспортних засобів. Тому пропонуємо оновити структуру парку шляхом введення в експлуатацію спеціалізованих напівпричепів-зерновозів, що дозволить досягти коефіцієнта використання вантажопідйомності на рівні 1,0.
4. Проаналізовано транспортно-технологічні характеристики обраного вантажу (зерна пшениці) та географію перевезень. Встановлено, що для повного завантаження 24 тонн вантажу необхідний об'єм кузова не менше 30,76 кубічних метрів. Тому пропонуємо використовувати тривісні напівпричепи-зерновози об'ємом 33 кубічних метри з системою

- нижнього гравітаційного розвантаження, що скоротить час простою під навантажувально-розвантажувальними роботами до 41,4 хвилини.
5. Обґрунтовано необхідність впровадження сучасних інформаційних технологій управління парком. Встановлено, що інтеграція систем супутникового моніторингу (GPS/ГЛОНАСС) та програмного забезпечення для управління транспортом (TMS) дозволить контролювати витрати палива та дотримання режимів праці водіїв. Тому пропонуємо обов'язково оснастити весь оптимізований парк зерновозів телематичним обладнанням для мінімізації впливу людського фактору.
 6. Проведено розрахунок економічної ефективності запропонованих заходів щодо модернізації парку. Визначено, що загальний обсяг капітальних вкладень становить 1500,0 тисяч гривень, а очікувана річна економія експлуатаційних витрат дорівнює 1300,0 тисяч гривень. Тому пропонуємо реалізувати даний інвестиційний проект, оскільки розрахований термін окупності становить 1,15 року (або 13,8 місяця), а коефіцієнт порівняльної економічної ефективності дорівнює 86,9 відсотків, що значно перевищує нормативні значення для транспортної галузі.
 7. Оцінено вплив запропонованих технологічних змін на безпеку дорожнього руху, екологічну складову перевезень та умови охорони праці водіїв. Встановлено, що заміна застарілого парку на транспортні засоби екологічного класу Євро-5 зменшує шкідливі викиди, а автоматизований контроль режимів праці запобігає перевтомі водіїв. Тому пропонуємо впровадити суворий щоденний контроль дотримання нормативів з охорони праці та пожежної безпеки на всіх етапах транспортного процесу.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Drożdż, W., Vovk, Y., Widera, K., Łopatka, A., & Gawlik, A. (2023). Sustainability assessment of the energy generation systems. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 8(2), 249-258.
2. Vovk, I., Tson, O., Vovk, Y., Vovk, Y., & Rozhko, N. (2024). Mobility as a Service for tourism: Challenges and opportunities for meeting the needs of tourists in urban environments. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 9(2), 137-149.
3. Vovk, Y. Y., Vovk, I. P., Dzyvak, T. R., Korol, O. O., & Khmil, P. D. (2023). Socio-ecological demands in freight forwarding: sustainability and responsibility. *Збірник матеріалів*, 65.
4. Vovk, Y., Tson, O., Kicinski, M., Vovk, I., Dzyura, V., & Vovk, Y. (2025). Microtransportation: A sustainable solution for urban mobility challenges. *Journal of Chinese Architecture and Urbanism*, 6561.
5. Vovk, Y., Vovk, I., Plekan, U., Tson, O., & Oleksyuk, V. (2025). Sustainable and smart logistics centers: Challenges and opportunities for Ukraine's transport system. *Journal of Sustainable Development of Transport and Logistics*, 10(1), 116–124. <https://doi.org/10.14254/jsdtl.2025.10-1.8>
6. Вовк, Ю. Я., Вовк, І. П., & Дзюбановська, Л. В. (2024). Інтеграція цифрових карт в інтелектуальні системи контролю швидкості: проблеми та можливості для автомобільної безпеки. Розвиток сталої мобільності: глобальні та локальні рішення: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (в авторській редакції), (м. Кропивницький, 15 листопада 2024 року). Кропивницький, 2024. 223 с., 40.
7. ДСТУ 3008:2015. Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура та правила оформлювання. Київ : Держспоживстандарт України, 2016. 24 с.
8. ДСТУ 3768:2010. Пшениця. Технічні умови. Київ : Держспоживстандарт

України, 2011. 24 с.

9. Конституція України : прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. Ст. 141.
10. Правила обліку робочого часу і часу відпочинку водіїв колісних транспортних засобів : затверджені наказом Міністерства транспорту та зв'язку України від 07 липня 2010 р. № 340. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0746-10> (дата звернення: 20.05.2024).
11. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні : затверджені наказом Міністерства транспорту України від 14 жовтня 1997 р. № 363. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0592-97> (дата звернення: 20.05.2024).
12. Про автомобільний транспорт : Закон України від 05 квітня 2001 року № 2344-III. Відомості Верховної Ради України. 2001. № 23. Ст. 117.
13. Про транспорт : Закон України від 10 листопада 1994 року № 232/94-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1994. № 51. Ст. 446.