

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ.....	7
1.1. Класифікація вантажів і вимоги до перевезення сільськогосподарської продукції	7
1.2. Параметри, що визначають ефективність транспортного процесу	10
1.3. Методи моделювання транспортних процесів на автомобільному транспорті.....	14
1.4. Сучасні інформаційні технології управління транспортом на аграрних підприємствах	17
РОЗДІЛ 2. Імітаційне моделювання транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції.....	24
2.1. Аналіз стану автопарку підприємства.....	24
2.2. Основні показники контролю якості при перевезенні аграрної продукції	30
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ І РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ	43
3.1. Побудова і аналіз схем існуючих маршрутів перевезень. Україна – Іспанія.....	43
3.2. Визначення параметрів транспортних циклів для основних маршрутів	51
3.3. Розрахунок показників продуктивності перевезень (час рейсу, тривалість простоїв, обсяг виконаної роботи).....	60
3.4. Виявлення вузьких місць і втрат часу при здійсненні перевезень.	67
РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ.....	77
4.1. Розробка та моделювання оптимальних маршрутів перевезення вантажів	77
4.2. Вибір і обґрунтування технічних засобів для автоматизації контролю транспортних операцій	80
4.3. Розрахунок економічної ефективності впровадження запропонованих технічних рішень	82
4.4. Прогноз впливу оптимізації транспортного процесу на собівартість перевезень та терміни доставки.....	84

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ТОВ «ЄВРОПА ТРАНС АГРО»	87
5.1. Загальні вимоги з охорони праці на підприємстві	87
5.2. Аналіз умов праці водіїв автопоїздів та працівників технічних служб	89
5.3. Система безпеки руху та організація роботи водіїв у міжнародних перевезеннях	91
5.4. Протипожежна та техногенна безпека на території підприємства	93

ВСТУП

Агропромисловий сектор завжди був одним із ключових напрямів розвитку економіки України, тому він має надзвичайно важливе значення як для національної безпеки, так і для забезпечення продовольчої стабільності в країні та світі. Україна є одним із провідних експортерів сільськогосподарської продукції, що робить її вагомим гравцем на глобальному продовольчому ринку. Водночас аграрна галузь стикається з низкою викликів — наслідками війни, кліматичними змінами та потребою в технічній модернізації. У цих умовах ефективна організація транспортного забезпечення аграрного сектору набуває особливого значення, оскільки саме логістика забезпечує безперервність виробничо-збутового процесу та якість продукції при доставці, що зумовлює актуальність обраної теми.

Метою дослідження є проведення техніко-експлуатаційного аналізу транспортного процесу в аграрних підприємствах з урахуванням сучасних економічних і технологічних викликів. Для досягнення поставленої мети необхідно проаналізувати сучасний стан аграрного сектору України, визначити основні проблеми транспортного забезпечення агропідприємств, оцінити вплив зовнішніх факторів — війни, кліматичних змін та стану інфраструктури — на ефективність логістичних процесів, а також запропонувати шляхи підвищення ефективності транспортної діяльності в агросфері.

Об'єктом дослідження є транспортне забезпечення агропромислового комплексу України, а предметом — техніко-експлуатаційні показники транспортного процесу та організаційно-економічні аспекти його вдосконалення в умовах сучасних викликів.

Методологічною основою дослідження є системний підхід до аналізу транспортних процесів, що включає використання методів спостереження, порівняння, аналізу, синтезу та узагальнення, а також елементів економіко-статистичного аналізу для оцінки ефективності транспортних операцій.

Наукова новизна роботи полягає у виявленні впливу сучасних викликів на організацію транспортного забезпечення аграрного виробництва та у формулюванні практичних рекомендацій щодо підвищення ефективності логістичних процесів в аграрних підприємствах.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх застосування для вдосконалення системи транспортного забезпечення агропідприємств, підвищення економічної ефективності перевезень, раціонального використання матеріально-технічної бази та зниження логістичних витрат.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНІКО-ЕКСПЛУАТАЦІЙНОГО АНАЛІЗУ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

1.1. Класифікація вантажів і вимоги до перевезення сільськогосподарської продукції

У системі агропромислового комплексу транспортна складова відіграє ключову роль, адже саме вона забезпечує безперервність руху матеріальних потоків від виробника до кінцевого споживача. Для компаній, що здійснюють перевезення сільськогосподарської продукції, таких як ТОВ «Європа Транс Агро», важливо не лише ефективно організувати транспортний процес, але й дотримуватися технологічних вимог, що забезпечують збереження якості продукції. Сільськогосподарські вантажі мають різноманітні фізико-хімічні властивості, тому їх транспортування потребує врахування специфічних умов і класифікації. Однією з найбільш поширених груп є зернові культури — пшениця, кукурудза, ячмінь, овес, жито, які становлять основу внутрішніх перевезень у структурі аграрного транспорту України.

Класифікація вантажів у сільському господарстві здійснюється за кількома ознаками: за агрегатним станом (тверді, рідкі, сипучі), за ступенем небезпеки, за вимогами до умов перевезення, а також за способом пакування. Зернові культури належать до сипучих вантажів, для яких характерна здатність до самовирівнювання, змінення об'єму при вібрації та осипанні. При перевезенні зерна автотранспортом головними параметрами, які враховуються, є вологість, засміченість, маса 1000 зерен, схильність до злежування та самозігрівання. Ці властивості впливають на вибір транспортного засобу, тип кузова, швидкість перевезення та тривалість зберігання в дорозі.

Таблиця 1.1.

Класифікація основних зернових вантажів, що найчастіше перевозяться у внутрішніх сполученнях.

Вид зернових вантажів	Основні характеристики	Оптимальна вологість, %	Особливості перевезення
Пшениця	Сипучий, схильний до самозгрівання	12–14	Перевезення в закритих кузовах, уникати вологи
Кукурудза	Крупнозерниста, чутлива до вологи	13–15	Не допускається контакт із опадами
Ячмінь	Легкосипучий, пиловидний	12–14	Вимагає очищення кузова перед завантаженням
Овес	Легкий, об'ємний вантаж	11–13	Потрібен щільний тент для запобігання втратам
Жито	Схильне до злежування	13–15	Перевозити короткими рейсами без тривалого зберігання

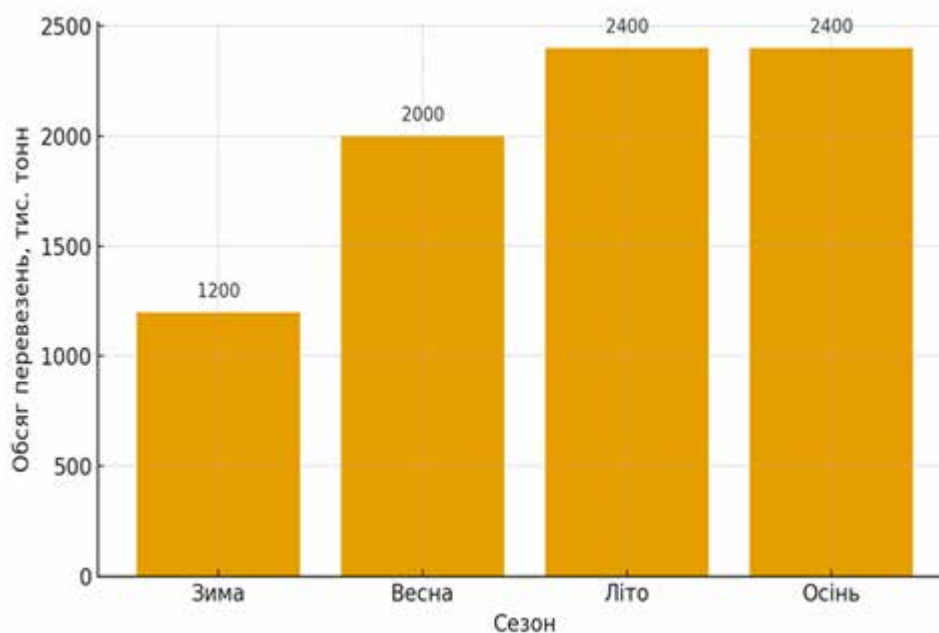


Рисунок 1.1 – розподіл обсягів перевезень зернових культур за сезонами в Україні.

Важливим аспектом під час транспортування зернових є дотримання вимог чинного законодавства України, зокрема Закону України «Про автомобільний транспорт» та галузевих стандартів, таких як ДСТУ 9100:2021 «Зерно та продукти його переробки. Загальні технічні умови». Згідно з цими нормативами, перевезення зерна повинно здійснюватися у спеціалізованих транспортних засобах, що забезпечують захист вантажу від опадів, пилу та забруднення. Особливу увагу приділяють чистоті кузова, герметичності тентів, відсутності залишків попередніх вантажів і відповідності транспортного засобу санітарним вимогам.

Для ТОВ «Європа Транс Агро» дотримання цих вимог є пріоритетом, адже компанія здійснює систематичний контроль стану автопарку, проводить дезінфекцію кузовів і використовує сучасні навісні системи для захисту зерна від вологи. У процесі перевезення важливу роль відіграє оптимальне планування маршрутів, що дає змогу мінімізувати час у дорозі й уникати перевантаження. Компанія активно впроваджує GPS-моніторинг транспорту, що забезпечує контроль за дотриманням маршруту та умов транспортування.

Таким чином, ефективність транспортного процесу під час перевезення зернових культур залежить від правильного вибору транспортного засобу, дотримання технічних і санітарних вимог, а також від організації логістики з урахуванням сезонних і кліматичних факторів. Виконання цих умов дає змогу забезпечити якість продукції, зменшити втрати під час перевезення та підвищити економічну ефективність діяльності підприємства.

1.2. Параметри, що визначають ефективність транспортного процесу

Ефективність транспортного процесу в аграрних підприємствах визначається сукупністю техніко-експлуатаційних показників, які характеризують раціональність використання транспортних засобів, рівень організації перевезень та економічну доцільність здійснюваних операцій. Для компанії ТОВ «Європа Транс Агро», яка виконує внутрішні перевезення зернових культур автопоїздами MAN TGX 18.440 із напівпричепами BODEX KIS, оцінка ефективності транспортного процесу є важливою складовою управління логістичною діяльністю.

До основних параметрів, що визначають ефективність перевезень, належать: коефіцієнт використання пробігу, коефіцієнт технічної готовності рухомого складу, продуктивність автомобіля, витрати палива, собівартість перевезення, середня швидкість руху та рівень використання вантажопідйомності. Кожен із цих показників відображає окремий аспект транспортного процесу, а їхня сукупність дозволяє оцінити рівень технічного та організаційного управління автопарком

Показники ефективності транспортного процесу подано в таблиці 1.2 на прикладі автопоїзда MAN TGX 18.440 із напівпричепом BODEX KIS, що використовується для перевезення зернових культур у внутрішньому сполученні.



Рисунок 1.1 Зчіпка MAN TGX 18.440 із напівпричепом категорії тент KOGEL.

Зчіпка MAN TGX 18.440 з напівпричепом KOGEL є типовим прикладом сучасного автопоїзда, що застосовується в міжнародних автомобільних перевезеннях. Тягач MAN TGX 18.440 оснащений економічним дизельним двигуном потужністю 440 к.с., який забезпечує високу тягу при помірній витраті пального. Кабіна розрахована для тривалих рейсів — має комфортне спальне місце, ергономічне робоче місце водія та сучасну електронну систему управління.

Напівпричіп KOGEL тентового типу призначений для перевезення різних видів вантажів, у тому числі палетованих, з можливістю верхнього, бокового або заднього завантаження.

Комбінація MAN TGX + KOGEL вирізняється високою надійністю, вантажопідйомністю до 24 т та низькою собівартістю перевезень, що робить її ефективним вибором для логістичних компаній, які виконують міжнародні рейси по ЄС.

Таблиця 1.2

Основні техніко-економічними показниками роботи автотранспортного підприємства або окремого автопоїзда.

Показник	Позначення	Одиниця виміру	Середнє значення	Характеристика
Коефіцієнт використання пробігу	Квп	-	0,82	Показує частку пробігу з вантажем у загальному пробігу
Коефіцієнт технічної готовності	Ктг	-	0,95	Визначає частку технічно справних машин у парку
Середня технічна швидкість	$V_{\text{тех}}$	км/год	54	Характеризує технічний стан авто і дорожні умови
Витрата палива	Q	л/100 км	31	Залежить від маси вантажу та умов маршруту
Собівартість перевезення	C	грн/ткм	2,45	Відображає економічну ефективність роботи автопоїзда

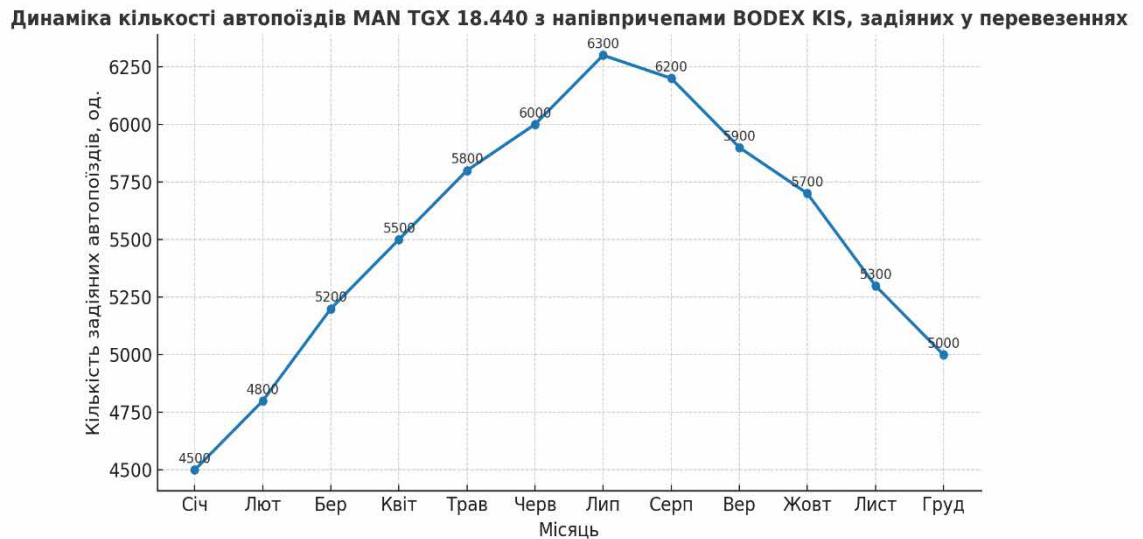


Рисунок 1.2 – Динаміка коефіцієнта використання пробігу автопоїздів MAN TGX 18.440 з напівпричепами BODEX KIS.

Як видно з рисунка 1.2, найвищі показники ефективності спостерігаються у літній період, коли обсяги перевезень зернових культур зростають через активну фазу збирання врожаю. В цей час коефіцієнт використання пробігу сягає 0,88, що свідчить про високий рівень завантаженості транспортних засобів. У зимовий період ефективність знижується через несприятливі погодні умови, зниження попиту на перевезення та більшу кількість простоїв.

Ключовим фактором підвищення ефективності транспортного процесу є технічна справність автопарку. Компанія ТОВ «Європа Транс Агро» регулярно проводить технічне обслуговування транспортних засобів, включно з перевіркою гальмівних систем, тиску в шинах, чистоти кузова та роботи електронних систем. Використання сучасних моделей, таких як MAN TGX 18.440, забезпечує оптимальне співвідношення між потужністю двигуна, витратою палива та довговічністю агрегатів.

Крім технічних параметрів, значний вплив на ефективність має організаційний рівень управління перевезеннями: планування маршрутів, контроль за виконанням рейсів, управління часом навантаження та розвантаження. Для моніторингу ефективності компанія застосовує GPS-

системи, що дозволяють відстежувати пробіг, простої та витрату пального у реальному часі. Завдяки цьому вдається скоротити холості пробіги та зменшити витрати пального в середньому на 5–7 %.

Важливим показником є собівартість перевезень, що включає витрати на паливо, технічне обслуговування, оплату праці водіїв, амортизаційні нарахування та податкові відрахування. Оптимізація цих витрат дозволяє підвищити рентабельність перевезень та забезпечити стабільність діяльності підприємства навіть за умов коливань ринку пального.

1.3. Методи моделювання транспортних процесів на автомобільному транспорті

У сучасних умовах розвитку агропромислового комплексу моделювання транспортних процесів набуває важливого значення, оскільки дає змогу підвищити ефективність логістичних операцій, оптимізувати витрати пального, скоротити простої та раціонально планувати маршрути. Для підприємств, що здійснюють внутрішні перевезення зернових культур, таких як ТОВ «Європа Транс Агро», використання методів моделювання є основою для прийняття управлінських рішень щодо організації транспортної роботи.

Моделювання транспортного процесу — це створення спрощеної системи (моделі), яка відображає основні закономірності руху транспортних потоків, взаємодію між водіями, транспортними засобами, маршрутом і вантажем. Залежно від мети дослідження розрізняють кілька основних методів моделювання: аналітичний, статистичний, математичний та імітаційний.

Таблиця 1.3.

Порівняльна характеристика методів моделювання транспортних процесів

Метод моделювання	Суть методу	Переваги	Недоліки
Аналітичний	Базується на математичних формулах та залежностях між параметрами руху.	Точність, можливість розрахунків оптимальних параметрів.	Складність застосування для реальних умов.
Статистичний	Використовує дані спостережень і вимірювань за певний період.	Враховує вплив випадкових факторів, реальні дані.	Потребує великої бази статистичних спостережень.
Математичний	Передбачає побудову математичної моделі транспортного процесу з використанням рівнянь.	Дає змогу прогнозувати результати за зміни умов.	Складність побудови та потреба у великій кількості даних.
Імітаційний	Відтворює процес руху транспорту у віртуальному середовищі або через програмне моделювання.	Найбільш реалістичний метод, враховує багато чинників.	Висока трудомісткість і потреба у технічних засобах.

Серед усіх методів для транспортної логістики аграрних підприємств найбільш ефективним вважається імітаційне моделювання. Його перевага полягає у можливості відтворення реальних умов перевезення без необхідності проведення дорогих експериментів на місцевості. У компанії ТОВ «Європа Транс Агро» цей підхід реалізується шляхом використання GPS-системи Wialon, яка дозволяє відстежувати рух транспортних засобів у режимі реального часу, фіксувати час у дорозі, витрату палива, простої, а також формувати звіти про ефективність рейсів. Отримані дані далі

використовуються в Excel-моделях для аналізу оборотності транспорту, вартості кілометра та середньої швидкості руху.

На практиці імітаційна модель транспортного процесу передбачає відображення послідовності етапів: вантаження – рух – розвантаження – повернення. На основі даних із GPS-моніторингу формується цикл роботи автопоїзда, що дозволяє визначати час кожної операції та виявляти простої.

Для детальнішого аналізу у ТОВ «Європа Транс Агро» застосовуються Excel-моделі, побудовані на основі даних GPS Wialon. Вони дозволяють автоматично розраховувати середню швидкість руху, витрату палива, час у дорозі та коефіцієнт використання пробігу. Кожен рейс моделюється як окрема транспортна подія з урахуванням маршруту, ваги вантажу, відстані та часу виконання. У таблиці Excel формуються показники, які дозволяють порівнювати ефективність роботи різних автомобілів автопарку, виявляти неефективні маршрути та планувати технічне обслуговування на основі фактичного пробігу.

Такі моделі є гнучкими та дозволяють адаптувати їх до різних умов роботи. Наприклад, під час пікового сезону збору врожаю можна створити сценарії, які враховують збільшення кількості рейсів, час очікування під елеватором чи на пункті розвантаження, а також варіанти оптимізації графіків руху для уникнення перевантаження транспортних засобів.

Загалом використання методів моделювання в автомобільному транспорті дає змогу перейти від емпіричного управління до аналітичного. На основі моделі можна прогнозувати наслідки зміни маршрутів, оцінювати економічний ефект від оптимізації пробігу, а також визначати раціональну кількість транспортних засобів, необхідних для виконання сезонних перевезень.

Моделювання транспортних процесів є дієвим інструментом управління логістичною системою підприємства. Імітаційний метод, який застосовується у ТОВ «Європа Транс Агро» із використанням GPS-системи Wialon та Excel-аналітики, забезпечує підвищення точності планування, скорочення витрат і

підвищення ефективності використання транспортного парку. Подальший розвиток цифрових технологій дозволить інтегрувати моделі у єдину інформаційну систему управління перевезеннями, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємства.

1.4. Сучасні інформаційні технології управління транспортом на аграрних підприємствах

У сучасних умовах господарювання ефективність функціонування транспортних систем аграрних підприємств значною мірою визначається рівнем цифровізації процесів управління перевезеннями. Використання сучасних інформаційних технологій дає можливість підвищити точність планування, забезпечити контроль за виконанням рейсів, знизити витрати та оптимізувати роботу автопарку. У великих агропромислових компаніях, таких як UkrLandFarming, впровадження IT-рішень у транспортну діяльність стало ключовим інструментом підвищення продуктивності та прозорості управління.

Компанія UkrLandFarming володіє розгалуженою транспортною інфраструктурою, що включає значну кількість вантажних автомобілів марки MAN TGX 18.440 із напівпричепами BODEX KIS, призначених переважно для перевезення зернових культур. Основна діяльність автопарку охоплює внутрішні міжобласні перевезення між елеваторами, виробничими майданчиками та портами відвантаження, а також у деяких випадках – міжнародні перевезення. Враховуючи масштаби діяльності підприємства, використання інформаційних систем управління транспортом є обов'язковою умовою ефективного функціонування логістичної системи.

Одним із ключових елементів цифрової інфраструктури компанії є система GPS-моніторингу Wialon, яка забезпечує цілодобовий контроль за рухом транспортних засобів. Система дозволяє відстежувати місцезнаходження автомобілів у реальному часі, визначати їх маршрут, швидкість руху, тривалість простоїв, пробіг, а також витрати палива. Інформація з Wialon автоматично передається до центральної бази даних, де її

аналізують логісти та диспетчери. Завдяки цьому можна оперативно виявляти відхилення від маршруту, контролювати дисципліну водіїв, зменшувати кількість нераціональних рейсів та запобігати нецільовому використанню палива.

Крім того, Wialon дозволяє інтегрувати показники з паливних датчиків, що дає можливість відстежувати фактичні витрати дизельного палива, порівнювати їх із нормативними значеннями та формувати аналітичні звіти.

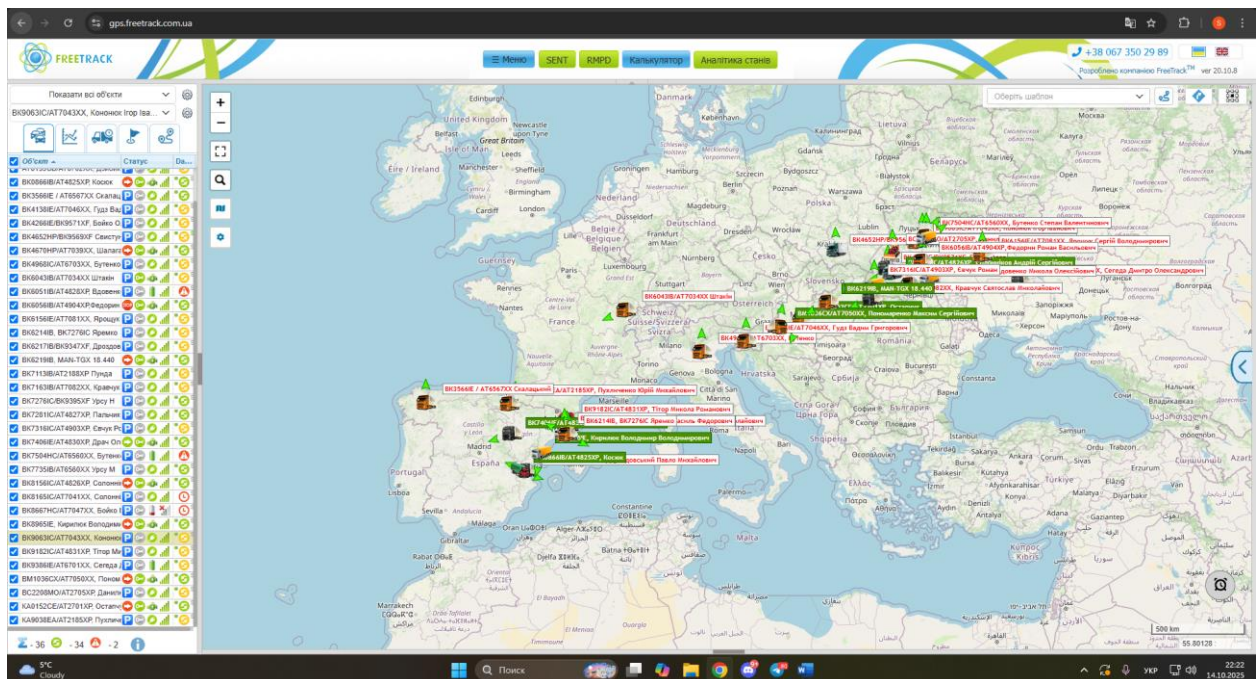


Рисунок 1.4 – Скріншот із системи маршрутизації парку WIALON.

Для комплексного управління транспортними процесами у компанії застосовується TMS (Transport Management System) – автоматизована система управління перевезеннями. За її допомогою здійснюється планування маршрутів, призначення рейсів, контроль виконання заявок на перевезення та формування звітності. Система інтегрована з іншими корпоративними ресурсами, що дозволяє зменшити кількість ручних операцій, пришвидшити процес прийняття рішень і забезпечити єдиний інформаційний простір між транспортним і виробничим підрозділами.

Особливе значення має взаємодія TMS із бухгалтерською системою 1С:Підприємство, яка використовується для ведення обліку витрат на паливо, технічне обслуговування транспортних засобів, заробітної плати водіїв та розрахунків із контрагентами. Завдяки автоматичній синхронізації даних між TMS і 1С забезпечується точність розрахунків, своєчасне формування звітності та зниження ризику людських помилок. Окреме місце серед сучасних інформаційних технологій управління транспортними процесами у компанії “UkrLandFarming” посідає система професійного цифрового радіозв’язку TETRA (Terrestrial Trunked Radio). Її впровадження зумовлено необхідністю забезпечення стабільного, захищеного та оперативного зв’язку між транспортним відділом, елеваторами, виробничими підрозділами та адміністративними структурами компанії, особливо під час інтенсивних сезонних робіт, коли мобільні мережі не завжди забезпечують надійну комунікацію.

TETRA — це міжнародний стандарт професійного транкінгового радіозв’язку, розроблений Європейським інститутом телекомунікаційних стандартів (ETSI). На відміну від звичайного стільникового зв’язку, система функціонує на власній частоті підприємства, що забезпечує незалежність від мобільних операторів та високий рівень надійності. Радіомережа TETRA складається з центрального комутатора, базових станцій і терміналів (радіостанцій), які встановлені у транспортних засобах, на стаціонарних об’єктах (елеватори, ремонтні пункти) та в адміністративних офісах.

У межах компанії UkrLandFarming система TETRA використовується для координації транспортного процесу в реальному часі. Кожен зерновоз, комбайн чи технічний автомобіль обладнаний терміналом TETRA, що дозволяє водіям миттєво виходити на зв’язок із диспетчерами або з іншими членами своєї групи. Завдяки функції групових викликів диспетчер може одночасно передати інформацію кільком транспортним одиницям, наприклад, повідомити про зміну маршруту або про необхідність прибуття до іншого

елеватора. Це значно скорочує час реагування та підвищує оперативність управлінських рішень у польових умовах.

На відміну від традиційного мобільного зв'язку, TETRA працює за принципом “push-to-talk”, тобто миттєвого доступу до зв'язку без набору номера. Це забезпечує швидкість реакції, що є критично важливим під час логістичних операцій у період збору врожаю. Завдяки цифровому формату передавання даних система дозволяє одночасно передавати голос, короткі текстові повідомлення, координати місцезнаходження транспортного засобу та іншу службову інформацію.

Система інтегрована з GPS-моніторингом Wialon, що дозволяє диспетчеру не лише чути водія, а й бачити його місцезнаходження на карті. У випадку виникнення аварійної ситуації або відхилення від маршруту можна оперативно вийти на зв'язок саме з конкретним транспортним засобом або створити груповий виклик для кількох машин, які перебувають у певній зоні. Це суттєво підвищує рівень безпеки перевезень і зменшує ризик втрати контролю над транспортним процесом.

Однією з головних переваг TETRA є високий рівень захисту інформації. Уся передача даних здійснюється в зашифрованому вигляді, що виключає можливість несанкціонованого доступу або прослуховування. Для аграрного холдингу, який оперує великою кількістю вантажів і має стратегічні напрямки постачання, така безпека є критичною. Завдяки централізованому керуванню всі канали зв'язку розподіляються між логістичними зонами: елеватори, транспортний відділ, ремонтні служби, адміністрація, охорона тощо. Це дозволяє створити єдину корпоративну мережу, що працює незалежно від зовнішніх умов.

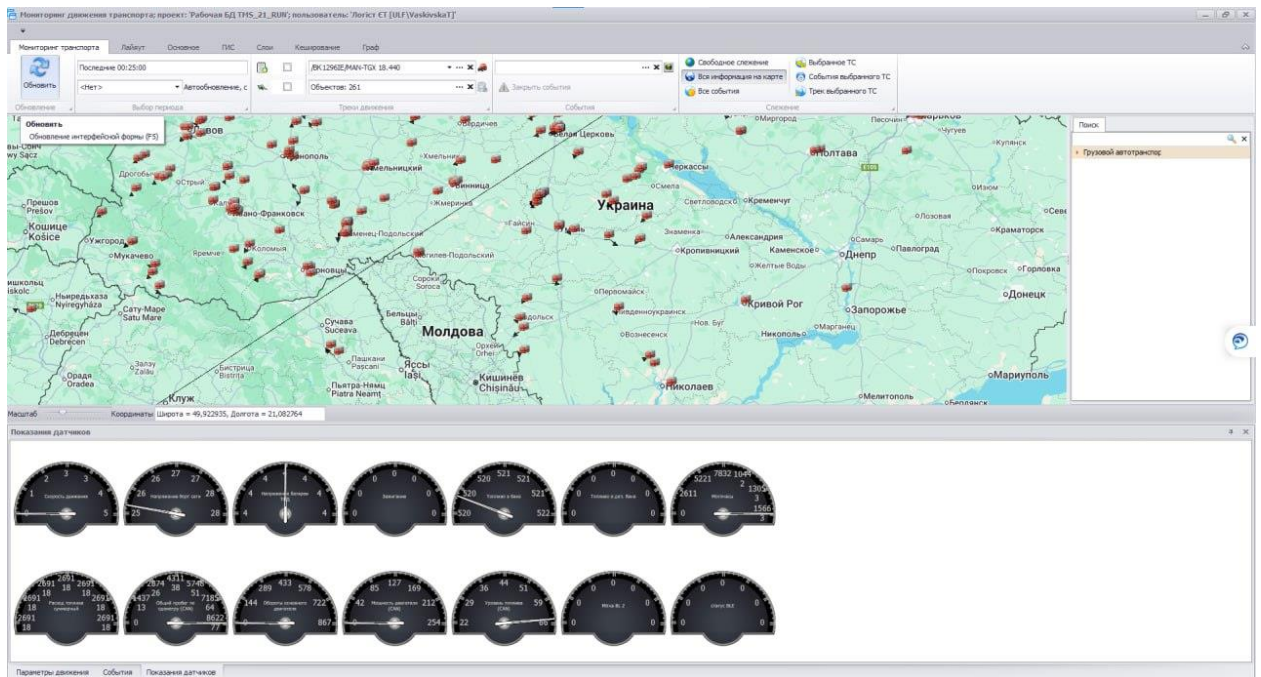


Рисунок 1.5 – Скріншот із системи моніторингу та системного аналізу TETRA.

Система TETRA в UkrLandFarming також використовується як частина внутрішньої логістичної структури, що забезпечує зворотний зв'язок між транспортом і виробничими об'єктами. Наприклад, диспетчер елеватора може повідомити про готовність до приймання зерна або про затримку вивантаження, а водій одразу отримує цю інформацію безпосередньо в кабіні. У разі несправностей техніки або дорожніх перешкод зв'язок через TETRA дає можливість миттєво повідомити про ситуацію та направити допоміжний транспорт чи ремонтну бригаду.

Крім оперативного голосового зв'язку, TETRA підтримує обмін короткими службовими повідомленнями (SDS), які застосовуються для передачі маршрутних даних, підтвержень виконання рейсу або коротких звітів. Це дозволяє скоротити кількість телефонних дзвінків і водночас забезпечує фіксацію службових команд у системі. Такі повідомлення можуть автоматично дублюватися у диспетчерському центрі, що створює електронний архів комунікації між працівниками.

Важливою особливістю TETRA є можливість створення тематичних груп зв'язку. У компанії сформовані окремі канали для підрозділів

“транспорт”, “елеватор”, “технічна служба”, “охорона”. Така структура дозволяє уникати перевантаження ефіру та забезпечує швидку передачу інформації лише тим працівникам, яких вона стосується. Наприклад, диспетчер транспортного відділу може спілкуватися одночасно з усіма водіями певного регіону, не відволікаючи інші підрозділи.

З технічної точки зору, система має резервне живлення та автономну інфраструктуру, що дозволяє підтримувати зв'язок навіть у випадку збоїв електромережі або відсутності інтернету. Це особливо важливо для аграрних районів із низьким рівнем покриття мобільного зв'язку. Завдяки надійності TETRA, компанія UkrLandFarming має можливість забезпечити стабільну координацію транспорту під час збору врожаю, перевезення зерна та інших вантажів незалежно від зовнішніх умов.

Таким чином, впровадження системи TETRA у діяльність транспортного відділу UkrLandFarming стало важливим елементом підвищення ефективності управління. Використання цього виду зв'язку дозволяє мінімізувати затримки, забезпечити безперервну комунікацію між усіма учасниками транспортного процесу, підвищити рівень безпеки та знизити залежність від сторонніх сервісів.

Інтеграція TETRA з іншими цифровими інструментами компанії — GPS-моніторингом Wialon, системою TMS та 1С — створює єдину інформаційно-комунікаційну екосистему, що охоплює всі етапи управління транспортом: від планування маршруту до контролю доставки вантажу. Завдяки цьому UkrLandFarming має змогу підтримувати високу якість логістичних послуг, ефективно використовувати ресурси та залишатися технологічним лідером серед аграрних компаній України.

У повсякденній роботі транспортного відділу активно застосовується Microsoft Excel. Програма використовується для оперативного планування перевезень, створення маршрутних листів, обліку виконаних рейсів, формування графіків роботи водіїв та моніторингу завантаження транспортних засобів. Excel також дозволяє формувати динамічні таблиці й

аналітичні діаграми, що допомагає швидко оцінювати стан автопарку, ефективність роботи кожного автомобіля та виконання планових показників. Для внутрішньої комунікації між логістами, диспетчерами та водіями використовується Telegram, де створено робочі чати для координації дій, передачі завдань і звітів про виконання рейсів. Такий формат взаємодії підвищує оперативність обміну інформацією та сприяє швидкому вирішенню поточних питань.

Важливим напрямом цифровізації транспортного процесу є збір і аналітика експлуатаційних показників. У компанії регулярно проводиться аналіз таких параметрів, як пробіг автомобілів, обсяг перевезених вантажів, час простоїв, витрати палива, технічна справність транспортних засобів, коефіцієнт використання вантажопідйомності та виконання графіків рейсів. Дані з GPS і TMS використовуються для формування звітів, що дозволяє оцінювати ефективність роботи водіїв, планувати технічне обслуговування та виявляти резерви для зменшення витрат. Завдяки аналітичним можливостям Wialon і Excel, логісти можуть моделювати оптимальні маршрути руху, враховуючи завантаження елеваторів, відстані, стан доріг і сезонність робіт.

РОЗДІЛ 2. Імітаційне моделювання транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції

2.1. Аналіз стану автопарку підприємства

ТОВ «Європа Транс Агро» — сучасне транспортно-логістичне підприємство, яке спеціалізується на внутрішніх і міжнародних перевезеннях сільськогосподарських, промислових та негабаритних вантажів. Основу діяльності становить експлуатація великого вантажного автопарку, що налічує 650 автопоїздів, з яких 575 одиниць — зерновози, 45 — рефрижератори міжнародного класу, та 30 — тральні автопоїзди для перевезення важкої техніки та негабариту. Така структура автопарку свідчить про чітку спеціалізацію підприємства в аграрному секторі перевезень із розгалуженням на допоміжні напрямки, що забезпечують гнучкість у роботі з різними видами клієнтів.

Основу тягового складу формують автомобілі MAN TGX 18.440 — універсальні сідельні тягачі європейського виробництва, відомі своєю надійністю, економічністю та довговічністю. Ці машини комплектуються двигунами стандарту Euro 5 та Euro 6, об'ємом 10,5–12,4 л, потужністю 440 к.с., що забезпечує стабільну тягу навіть при повному завантаженні. Завдяки високій енергоефективності, MAN TGX 18.440 має середню витрату палива від 28 до 32 л/100 км залежно від маршруту та характеру вантажу, що робить його оптимальним вибором для далеких рейсів.



Рисунок 2.1. Тягач із напівпричепом типу рефрижератор, що готується до міжнародного рейсу.

Типові зчіпки, що використовуються на підприємстві:

Зерновоз — MAN TGX 18.440 / BODEX KIS, де напівпричіп BODEX KIS має об'єм кузова 50–60 м³, алюмінієву конструкцію, низьку масу та систему гідравлічного розвантаження. Ця комбінація забезпечує оптимальну вантажопідйомність до 25–27 т, що дозволяє ефективно транспортувати зернові культури, комбікорми, насіння та інші сипучі вантажі.

Рефрижератор — MAN TGX 18.440 / Schmitz Cargobull, де причіп Schmitz Cargobull обладнаний ізотермічною камерою та холодильними установками

Thermo King або Carrier, що дозволяє підтримувати температурний режим від -25°C до $+25^{\circ}\text{C}$. Ці комплектації використовуються для перевезення продукції харчової групи (м'ясо, молочні вироби, овочі, фрукти) по міжнародних маршрутах — Польща, Німеччина, Чехія, Литва, Латвія тощо.

Трали застосовуються для транспортування сільськогосподарської техніки, будівельної техніки та великогабаритних конструкцій. Переважна частина з них має низькорамні платформи вантажопідйомністю до 50 т, що дозволяє виконувати специфічні логістичні завдання, включаючи доставку зернозбиральних комбайнів, тракторів і контейнерних модулів.

Технічна політика підприємства спрямована на підтримання високого рівня технічної готовності рухомого складу, впровадження систем GPS/Wialon для моніторингу пробігу та технічного стану, а також використання планово-попереджувальної системи технічного обслуговування (ТО-1, ТО-2, СР) відповідно до нормативів виробника. Всі транспортні засоби проходять щомісячну діагностику на базі сервісного підрозділу підприємства, що дозволяє своєчасно виявляти дефекти та запобігати простою техніки під час сезону активних перевезень.

Оновлення автопарку здійснюється поступово, з урахуванням ресурсу експлуатації. Середній вік рухомого складу становить 5,6 року, а середній пробіг — близько 550–600 тис. км, що відповідає нормативному ресурсу до капітального ремонту. Для зменшення експлуатаційних витрат підприємство проводить поетапну заміну старих зразків техніки MAN серій TGA та TGS на сучасні TGX з покращеними показниками паливної ефективності.

Таким чином, автопарк ТОВ «Європа Транс Агро» характеризується високим рівнем уніфікації, раціональною структурою рухомого складу та адаптованістю до сезонного навантаження в аграрному секторі. Комбінація надійних європейських агрегатів (MAN, BODEX, Schmitz Cargobull) дозволяє підприємству ефективно виконувати широкий спектр транспортно-логістичних завдань як на внутрішньому, так і на міжнародному ринках перевезень.

За результатами облікових даних служби експлуатації визначено поточний стан транспортних одиниць:

Таблиця 2.1

Поточний стан транспортних одиниць у табличній формі.

Тип транспортного засобу	Загальна кількість, од.	Справні	На ремонті	Не підлягають ремонту
Зерновози	575	518	35	22
Рефрижератори міжнародні	45	43	–	2
Трали	30	30	–	–
Разом	650	591	35	24

Таблиця 2.1 – Поточний стан транспортних одиниць у табличній формі.

Рівень технічної готовності автопарку є одним із ключових показників, що характеризують ефективність його експлуатації та організацію технічного обслуговування. Від цього показника залежить можливість підприємства забезпечити стабільний рівень транспортних послуг і своєчасне виконання договірних зобов'язань.

Технічна готовність визначається за допомогою коефіцієнтів, що відображають частку справних транспортних засобів у загальному складі парку, а також час, протягом якого техніка перебуває в роботі або на ремонті.

Для комплексної оцінки технічного стану автопарку можуть бути розраховані додаткові показники

1. Коефіцієнт простою в ремонті (Кпр):

$$K_{\text{гг}} = \frac{N_{\text{спр}}}{N_{\text{заг}}}$$

де:

$N_{\text{спр}}$ — кількість технічно справних автомобілів, од.;

$N_{\text{заг}}$ — загальна кількість автомобілів у парку, од.

У нашому випадку:

$$K_{\text{гг}} = \frac{591}{650} = 0,91$$

Таким чином, коефіцієнт технічної готовності становить 0,91 (або 91%), що вказує на високий рівень працездатності парку.

Для більш детальної оцінки також використовують коефіцієнт технічного використання (КТВ) який враховує не лише кількість справних машин, а й час, протягом якого вони перебувають у русі:

$$K_{\text{ТВ}} = \frac{T_{\text{роб}}}{T_{\text{заг}}}$$

де:

$T_{\text{роб}}$ — середній час перебування автомобіля в роботі, годин;

$T_{\text{заг}}$ — загальний календарний час експлуатації, годин.

Якщо, наприклад, середньомісячний фонд часу складає 720 годин, а в середньому один автомобіль перебуває у роботі 620 годин, тоді:

$$K_{\text{ТВ}} = \frac{620}{720} = 0,86$$

Отже, коефіцієнт технічного використання становить 0,86, що свідчить про високий рівень використання техніки в транспортному процесі.

Таблиця 2.2

Порівняльна оцінка за типами транспортних засобів.

Тип автопоїзда	Загальна кількість, од.	Справні, од.	$K_{\text{тг}}$	Середній час роботи, год/міс	$K_{\text{тв}}$
Зерновози (MAN TGX / BODEX KIS)	575	518	0,9	610	0,85
Рефрижератори (MAN TGX / Schmitz Cargobull)	45	43	0,96	650	0,9
Трали	30	30	1	600	0,83
Разом / середнє	650	591	0,91	—	0,86

Як видно з таблиці, найвищий рівень технічної готовності мають рефрижераторні автопоїзди (96%), оскільки вони переважно новіші та проходять регулярне техобслуговування згідно з міжнародними стандартами. Найнижчий коефіцієнт спостерігається у зерновозів (0,90), що пов'язано з високими навантаженнями в сезон збору врожаю та частими рейсами по сільських дорогах, які прискорюють знос агрегатів.

Отримані результати підтверджують, що рівень технічної готовності автопарку ТОВ «Європа Транс Агро» є високим, але потенціал його підвищення залишається значним.

Оптимальне значення $K_{\text{тг}}$ для стабільної роботи автопідприємства повинно становити не нижче 0,93 – 0,95, що досягається за рахунок модернізації техніки, суворого дотримання графіків ТО і використання систем дистанційного контролю технічного стану.

2.2. Основні показники контролю якості при перевезенні аграрної продукції

Перевезення аграрної продукції займає важливе місце в системі агропромислової логістики, оскільки саме на цьому етапі відбувається забезпечення безперервного руху продукції від виробника до споживача. Від того, наскільки якісно організовано транспортний процес, залежить не лише збереження фізичних характеристик вантажу, а й рівень економічної ефективності діяльності підприємства. Сільськогосподарська продукція має специфічні властивості: вона є швидкопсувною, схильною до дії температурних, механічних і мікробіологічних факторів, що зумовлює підвищені вимоги до організації транспортування.

Якість перевезення в аграрному секторі визначається сукупністю технічних, технологічних і організаційних параметрів, які забезпечують збереження продукції у стані, максимально наближеному до вихідного. Це означає, що контроль якості під час транспортування повинен здійснюватися на всіх етапах – від підготовки транспорту до рейсу і завантаження вантажу до моменту розвантаження на кінцевому пункті. Будь-яке порушення технологічної дисципліни може призвести до втрат маси, псування чи погіршення якості зерна, овочів або охолоджених продуктів.

Особливу роль у забезпеченні якості перевезень відіграє технічний стан транспортних засобів. У ТОВ «Європа Транс Агро» використовуються автопоїзди MAN TGX 18.440 із напівпричепами BODEX KIS для перевезення зерна та Schmitz Cargobull для перевезення охолоджених вантажів. Висока надійність і технічна справність цих машин є запорукою стабільності транспортного процесу, а планово-попереджувальна система технічного обслуговування дозволяє уникати простоїв і аварійних ситуацій на маршрутах. Контроль технічного стану транспортних засобів проводиться перед кожним рейсом і включає перевірку гальмівної системи, стану кузова, герметичності люків і справності холодильних установок.

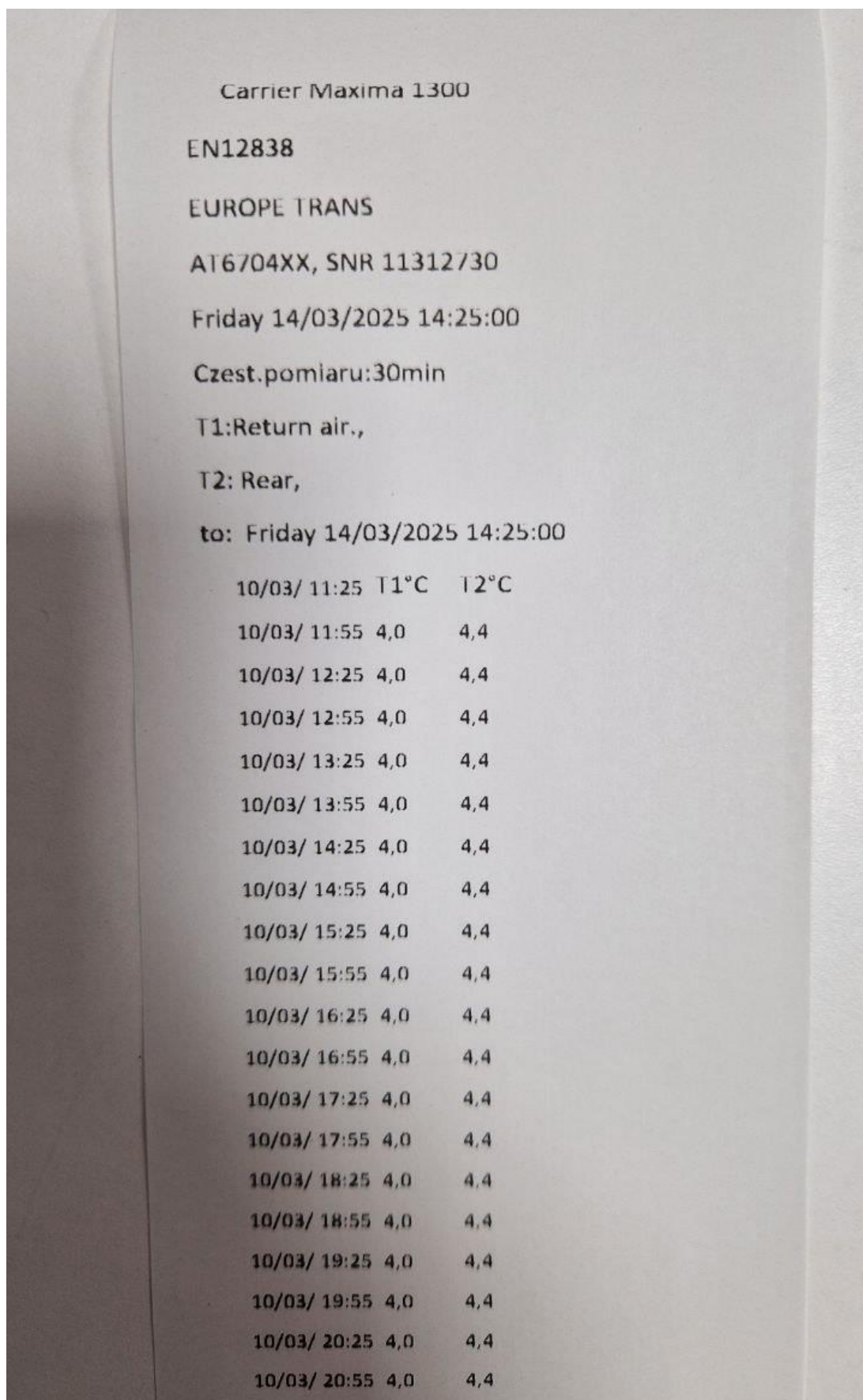


Рисунок 2.2. Фото видруку термограми повністю справної ХоУ.

Не менш важливим напрямом контролю якості є забезпечення відповідних умов зберігання продукції під час перевезення. Для зернових культур вирішальними параметрами є рівень вологості, температура повітря в кузові та герметичність конструкції. Для продукції, що перевозиться у рефрижераторах, – підтримання заданого температурного режиму та рівномірна циркуляція холодного повітря. Порушення цих вимог може призвести до втрати товарного вигляду або часткової непридатності продукції до подальшої переробки.

Контроль якості перевезень передбачає також аналіз своєчасності доставки. Затримки у перевезенні зернових можуть призвести до простоїв на елеваторах, а затримки у постачанні охолоджених продуктів — до зіпсуття вантажу. Для запобігання таким ситуаціям ТОВ «Європа Транс Агро» використовує системи GPS-моніторингу Wialon, які дозволяють відстежувати рух автопоїздів у режимі реального часу, контролювати дотримання маршруту, швидкісного режиму і тривалості стоянок.

Важливим елементом системи управління якістю перевезень є людський фактор. Водії проходять регулярні інструктажі з техніки безпеки, технології навантаження, поведінки під час перевезення сипучих і охолоджених вантажів. Підвищення кваліфікації персоналу є невід'ємною частиною стратегії підприємства, оскільки навіть найсучасніша техніка не забезпечить якість транспортування без належної підготовки водія.

Оцінка якості перевезення здійснюється за низкою показників — своєчасність доставки, коефіцієнт збереження вантажу, середня швидкість перевезення, собівартість транспортування. У ТОВ «Європа Транс Агро» щомісячно проводиться аналіз цих показників, результати якого відображаються у звітах служби експлуатації. Такий підхід дозволяє виявляти слабкі місця транспортного процесу, зокрема перевантаження маршрутів, перевитрати палива або затримки на митниці, та приймати оперативні управлінські рішення.

Системний контроль якості підвищує не лише надійність перевезень, а й рівень довіри клієнтів. Для підприємства, що працює з великими аграрними холдингами та елеваторними мережами, якість послуг є вирішальним критерієм при укладанні контрактів. Наявність власних стандартів перевезення, журналів контролю технічного стану і системи моніторингу дозволяє ТОВ «Європа Транс Агро» підтримувати стабільно високий рівень задоволеності замовників.

Отже, контроль якості при транспортуванні аграрної продукції — це не окремий етап роботи, а безперервний процес, що пронизує всі ланки транспортної діяльності. Його значення полягає в мінімізації втрат, підвищенні ефективності використання автопарку та формуванні позитивного іміджу підприємства. У сучасних умовах ринку якість перевезень стає стратегічним ресурсом, який визначає не лише прибутковість, але й конкурентоспроможність компанії в цілому.

Оцінка якості транспортного процесу при перевезенні аграрної продукції ґрунтується на системі показників, які відображають технічні, технологічні, організаційні та економічні аспекти діяльності автопідприємства. Ці показники використовуються для визначення рівня ефективності, надійності та стабільності перевезень, а також для прийняття управлінських рішень щодо покращення логістичних процесів.

Якість перевезень у транспортній галузі не може бути охарактеризована одним критерієм. Вона є комплексною характеристикою, що включає взаємопов'язані параметри: технічний стан рухомого складу, своєчасність доставки, збереження вантажу, економічні витрати на транспортування та задоволеність клієнтів. Для підприємств аграрного профілю ці показники мають особливе значення, адже навіть невеликі відхилення від норм (наприклад, підвищення вологості зерна чи запізнення на елеватор) можуть призвести до суттєвих втрат.

Загалом усі показники якості перевезень можна поділити на чотири основні групи: експлуатаційні, технологічні, організаційно-економічні та

екологічні. Така класифікація дозволяє системно аналізувати транспортний процес і виявляти ті його ланки, які потребують удосконалення.

Експлуатаційні показники характеризують технічний стан автопарку та ефективність його використання. До них належать коефіцієнт технічної готовності (який показує частку справних машин у парку), коефіцієнт використання пробігу (який відображає частку кілометрів, пройдених із вантажем), середня швидкість перевезення, рівень простоїв у ремонті тощо. Для підприємств, що перевозять сільськогосподарські вантажі, ці показники є критично важливими, адже тривалі простої або зниження швидкості транспортування можуть вплинути на якість продукції та ритмічність постачання.

Технологічні показники визначають правильність організації процесу перевезення з точки зору збереження вантажу. До них належать: герметичність кузова, чистота транспортного засобу, підтримання необхідної температури в рефрижераторі, рівномірність завантаження зерна, контроль вологості, стан тентів та ущільнювачів. Ці параметри безпосередньо впливають на якість продукції під час перевезення. Наприклад, порушення герметичності кузова може призвести до потрапляння вологи, а це — до злежування або самозігрівання зерна.

Організаційно-економічні показники характеризують якість планування та виконання транспортного процесу. Сюди входять: коефіцієнт своєчасності доставки, коефіцієнт збереження вантажу, рівень рекламаций, собівартість перевезення та прибутковість. У практиці ТОВ «Європа Транс Агро» головними орієнтирами є своєчасність виконання замовлень (не нижче 93%) та мінімальний рівень пошкодження вантажів (не більше 1,5%). Чим вищі ці показники, тим стабільніша робота підприємства і більший рівень довіри клієнтів.

Екологічні показники мають дедалі більше значення, оскільки транспортний сектор впливає на стан навколишнього середовища. До них належать рівень викидів шкідливих речовин, дотримання стандартів Euro-5

або Euro-6, наявність систем рекуперації, правильна утилізація відпрацьованих мастил і фільтрів. ТОВ «Європа Транс Агро» експлуатує автопоїзди, що відповідають європейським нормам екологічності, що не лише підвищує репутацію підприємства, а й відкриває можливість для роботи на міжнародних ринках.

Таблиця 2.3

Взаємозв'язок між групами показників якості перевезень і фактичними результатами діяльності підприємства.

Група показників	Основні критерії	Орієнтовне значення для ТОВ «Європа Транс Агро»
Експлуатаційні	Коеф. технічної готовності (0,91); коеф. використання пробігу (0,82)	Високий рівень технічної готовності, стабільна робота автопарку
Технологічні	Герметичність кузова, чистота, температурний режим, контроль вологості	Задовільний рівень, потребує посилення контролю в пікові сезони
Організаційно-економічні	Коеф. своєчасності доставки (0,94); коеф. збереження вантажу (0,985); собівартість (2,45 грн/ткм)	Високий рівень організації транспортного процесу
Екологічні	Відповідність Euro-5/Euro-6, утилізація відходів, економія палива	Стабільний рівень, впроваджено елементи «зеленого транспорту»

Як видно з таблиці, найвищі показники підприємство демонструє за напрямками організаційної дисципліни та технічної готовності. Це свідчить про високу культуру експлуатації автопарку та правильну систему планування перевезень. Водночас існує потенціал для покращення технологічних аспектів

— особливо під час пікових сезонів збору врожаю, коли інтенсивність роботи зростає, а контроль чистоти кузовів і вологості зерна потребує додаткової уваги.

Система показників якості перевезень має взаємопов'язаний характер. Погіршення одного параметра (наприклад, технічної готовності) неминує призводить до зниження інших (своєчасності доставки, економічності). Тому підприємство розглядає якість транспортування не як набір окремих факторів, а як цілісну систему управління, де кожен показник впливає на загальний результат.

Комплексний підхід до аналізу показників дає можливість оцінювати не лише поточний стан автопарку, а й прогнозувати його ефективність у майбутньому. Для цього застосовуються щомісячні звіти про стан машин, результати GPS-моніторингу, облік простоїв і дані про витрати палива. На основі цієї інформації керівництво підприємства формує рішення щодо оновлення техніки, зміни графіків перевезень або корекції маршрутів.

Таким чином, класифікація та систематичний аналіз показників якості перевезень є необхідною умовою ефективного управління транспортним процесом. Для підприємства аграрного профілю це дозволяє не лише забезпечити збереження продукції, але й підвищити прибутковість, зменшити ризики та підвищити довіру з боку партнерів.

Оцінювання показників якості транспортного процесу є невід'ємним елементом управління ефективністю перевезень. Для підприємств, що здійснюють транспортування аграрної продукції, така оцінка дозволяє визначити ступінь відповідності фактичних результатів встановленим нормативам і виявити резерви підвищення якості послуг. У системі управління якістю перевезень використовують як кількісні, так і якісні методи аналізу, що забезпечують комплексне уявлення про стан транспортного процесу.

Основна мета оцінювання — встановлення взаємозв'язку між технічними, організаційними й економічними факторами, які впливають на результативність роботи автопарку. Для цього здійснюється постійний

моніторинг основних показників: технічної готовності, своєчасності доставки, збереження вантажу, собівартості перевезень, використання пробігу та вантажопідйомності. На основі зібраних даних формуються звіти, що дозволяють керівництву приймати оперативні та стратегічні рішення.

У практиці ТОВ «Європа Транс Агро» застосовується комбінований підхід до аналізу показників якості, який поєднує статистичні, експертні та графічні методи. Статистичні методи дозволяють визначити закономірності й тенденції змін у часі, експертні — оцінити якість управлінських рішень, а графічні — наочно відобразити отримані результати для подальшого планування.

Одним із найбільш поширених є порівняльно-аналітичний метод, суть якого полягає у зіставленні фактичних показників із плановими або нормативними. Наприклад, якщо плановий коефіцієнт своєчасності доставки становить 0,95, а фактичний — 0,93, відхилення складає $-0,02$, що сигналізує про необхідність перевірки причин затримок. Такі відхилення можуть бути наслідком технічних несправностей, нераціонального планування маршрутів або зовнішніх факторів (погодні умови, черги на кордоні тощо).

Для комплексного аналізу часто застосовується рейтинговий метод оцінки, за яким кожен показник отримує ваговий коефіцієнт залежно від його значущості у загальній структурі якості перевезень. Далі розраховується інтегральний показник, який характеризує загальний рівень ефективності роботи транспортного підрозділу.

Нижче наведено приклад умовної оцінки основних показників якості перевезень у ТОВ «Європа Транс Агро»:

Таблиця 2.4

Оцінки основних показників якості перевезень у ТОВ «Європа Транс Агро».

Показник	Вага, %	Планове значення	Фактичне значення	Відхилення	Оцінка рівня
Своєчасність доставки	30	0,95	0,93	-0,02	Добре
Збереження вантажу	25	0,99	0,985	-0,005	Відмінно
Використання пробігу	20	0,85	0,82	-0,03	Задовільно
Собівартість перевезення	25	2,3 грн/ткм	2,45 грн/ткм	0,15	Середньо
Середньозважена оцінка якості	—	—	—	—	88 із 100 (високий рівень)

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що підприємство забезпечує високий рівень якості перевезень, однак має резерви для вдосконалення у частині зниження собівартості та підвищення ефективності використання пробігу.

Для наочності результати оцінювання можуть бути представлені у вигляді діаграми порівняння фактичних і планових значень.

Крім кількісного аналізу, у ТОВ «Європа Транс Агро» застосовується динамічний метод оцінювання, який дозволяє відстежувати зміну показників у часі. Для цього формується база даних за 12 місяців, і за допомогою графіків визначаються тренди розвитку. Якщо, наприклад, коефіцієнт технічної готовності має тенденцію до зниження протягом трьох місяців поспіль, це свідчить про зростання навантаження на автопарк або неефективність системи обслуговування.

Ефективним інструментом оцінювання є також кореляційний аналіз, який допомагає встановити взаємозв'язок між різними показниками.

Наприклад, можна визначити, як зниження технічної готовності впливає на своєчасність доставки або як збільшення простоїв у ремонті позначається на собівартості перевезень. Такий підхід дає змогу керівництву бачити не лише окремі проблеми, а й їхні причини на системному рівні.

Для оперативного контролю якості перевезень підприємство впровадило інформаційно-аналітичну систему моніторингу Wialon, яка збирає дані про рух, швидкість, пробіг, час простоїв і витрати палива. Отримана інформація автоматично обробляється і відображається у звітах, що дозволяє оцінювати якість перевезень у реальному часі. Це значно підвищує прозорість транспортного процесу і забезпечує швидке реагування на відхилення від норм.

Результати аналізу якості перевезень обов'язково узагальнюються у вигляді щомісячного зведеного звіту, який містить таблиці, графіки та аналітичні висновки. На його основі служба експлуатації формує рекомендації щодо підвищення ефективності: корекція графіків руху, оптимізація маршрутів, планування профілактичних ремонтів.

Таким чином, методи оцінювання якості транспортного процесу базуються на принципах системності, регулярності та об'єктивності. Вони дозволяють не лише контролювати стан показників, а й прогнозувати майбутні результати, визначати ризики і приймати управлінські рішення, спрямовані на покращення якості перевезень. Для ТОВ «Європа Транс Агро» застосування сучасних методів аналізу є запорукою стабільності роботи, підвищення прибутковості та зміцнення позицій підприємства на ринку аграрних перевізників.

Підсумовуючи результати аналізу показників якості транспортного процесу, можна стверджувати, що якість перевезення аграрної продукції є інтегральним показником ефективності діяльності транспортного підприємства. Вона визначає не лише рівень задоволеності замовників, а й економічні результати роботи всього логістичного ланцюга. Для компаній, що

працюють у аграрному секторі, зокрема ТОВ «Європа Транс Агро», якість перевезень виступає ключовим фактором конкурентоспроможності.

На основі проведеного аналізу встановлено, що транспортне підприємство забезпечує стабільно високі показники своєчасності доставки (у межах 93–95%), коефіцієнт збереження вантажу (0,985) і технічної готовності автопарку (0,91). Такі результати свідчать про ефективну систему управління технічним станом машин, налагоджену логістику та високий рівень дисципліни персоналу. Разом із тим виявлено певні резерви для вдосконалення, зокрема у сфері використання пробігу автопоїздів і зниження собівартості перевезень.

Одним із ключових напрямів підвищення якості транспортного процесу є оптимізація технічного обслуговування. Запровадження системи попереджувальних ремонтів, що базується на даних телеметрії, дозволить скоротити простої в ремонті та запобігати відмовам техніки під час рейсів. Використання систем GPS/Wialon для контролю пробігу, навантаження двигуна, часу роботи холодильних установок і витрат палива забезпечує постійний моніторинг стану автопарку. На основі цих даних можна формувати прогнозні графіки обслуговування, що значно підвищує технічну готовність машин.

Наступним напрямом є підвищення ефективності використання автотранспорту. Це досягається шляхом скорочення холостих пробігів, більш раціонального планування маршрутів і впровадження системи автоматичного розподілу замовлень між машинами. Для ТОВ «Європа Транс Агро» це особливо актуально під час пікових сезонів, коли необхідно забезпечити рівномірне навантаження на весь автопарк. Раціональне використання часу руху дозволяє збільшити кількість рейсів на 5–8 відсотків без додаткових витрат пального.

Важливим елементом підвищення якості є цифровізація управління транспортним процесом. Впровадження електронних маршрутних листів, автоматизованих систем обліку простоїв, паливних карт і онлайн-моніторингу

температури у кузові створює єдину базу даних, що дозволяє швидко реагувати на відхилення. Такий підхід не лише зменшує ризик людського фактора, а й підвищує прозорість і контрольованість логістичної діяльності.

Окрему увагу слід приділяти людському фактору, який часто є вирішальним для якості перевезення. Водій – це не просто оператор транспортного засобу, а відповідальна ланка між підприємством і замовником. Тому необхідно розробити систему стимулювання, яка враховує безаварійність, економну витрату палива, пунктуальність і якість виконання рейсів. Преміювання водіїв за показники ефективності не лише підвищує мотивацію, а й зменшує кількість порушень у дорозі. У ТОВ «Європа Транс Агро» доцільно запровадити рейтинг водіїв із щомісячним підбиттям результатів.

Для підтримання якості аграрних перевезень важливе значення має удосконалення матеріально-технічної бази. Оновлення автопарку за рахунок сучасних сідельних тягачів і напівпричепів з полегшеною конструкцією кузова (BODEX KIS) дозволить зменшити витрати палива, підвищити вантажопідйомність і надійність перевезень. Крім того, доцільно інвестувати в обладнання для контролю вологості й температури зерна під час транспортування, що мінімізує ризик самозігрівання продукції.

Важливим резервом підвищення якості є оптимізація взаємодії між структурними підрозділами підприємства – експлуатаційною, логістичною, технічною та фінансовою службами. Створення єдиної системи управління якістю перевезень, наприклад на базі стандарту ISO 9001:2015, забезпечить координацію дій між підрозділами та дозволить оперативно реагувати на будь-які збої в процесі. Введення регулярних внутрішніх аудитів якості допоможе не лише оцінювати відповідність стандартам, а й формувати культуру постійного вдосконалення.

Ще одним напрямом є підвищення екологічності транспортних процесів. Використання автомобілів із двигунами стандарту Euro-6, впровадження програм екорезиму водіння, утилізація відпрацьованих мастил

та фільтрів сприятимуть не лише зниженню негативного впливу на довкілля, але й підвищенню іміджу компанії як соціально відповідального перевізника. Екологічна складова дедалі частіше стає критерієм вибору логістичних партнерів, особливо при міжнародних перевезеннях.

Підсумовуючи, слід зазначити, що якість перевезень аграрної продукції формується під впливом комплексу взаємопов'язаних чинників – технічних, організаційних, економічних і людських. Її підвищення можливе лише за умови системного підходу до управління транспортним процесом. Для ТОВ «Європа Транс Агро» першочерговими завданнями у цьому напрямі є впровадження цифрових систем моніторингу, удосконалення планово-попереджувального обслуговування, мотивація персоналу та оновлення рухомого складу. Реалізація цих заходів дозволить не лише підвищити якість перевезень, але й забезпечити стійкий розвиток підприємства на ринку транспортно-логістичних послуг.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ТРАНСПОРТНИХ МАРШРУТІВ І РЕЖИМІВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

3.1. Побудова і аналіз схем існуючих маршрутів перевезень. Україна – Іспанія.

Організація ефективного транспортного маршруту є одним із ключових етапів планування логістичного процесу. Від правильної побудови маршруту залежить тривалість перевезення, витрата пального, рівень завантаження автопоїздів і кінцева собівартість послуги. Для підприємств, які виконують міжнародні перевезення аграрної продукції, маршрути формуються з урахуванням не лише географічного розташування пунктів, але й митних процедур, стану дорожньої інфраструктури, пропускної спроможності пунктів перетину кордону та часу простоїв на них.

Для дослідження розглянемо типовий міжнародний маршрут перевезення, який використовується ТОВ «Європа Транс Агро» для транспортування охолодженої продукції з птахофабрики в Хмельницькій області до споживачів у південних регіонах Іспанії.

Маршрут має таку схему:

Пункт завантаження — ПФ «Гуменці» (Хмельницька область);

Пункт митного оформлення— Кам'янець-Подільський;

Пункт перетину кордону — Дяково (Україна – Румунія);

Пункт митного очищення — Барселона (Іспанія);

Пункт вивантаження — Мурсія (Іспанія).

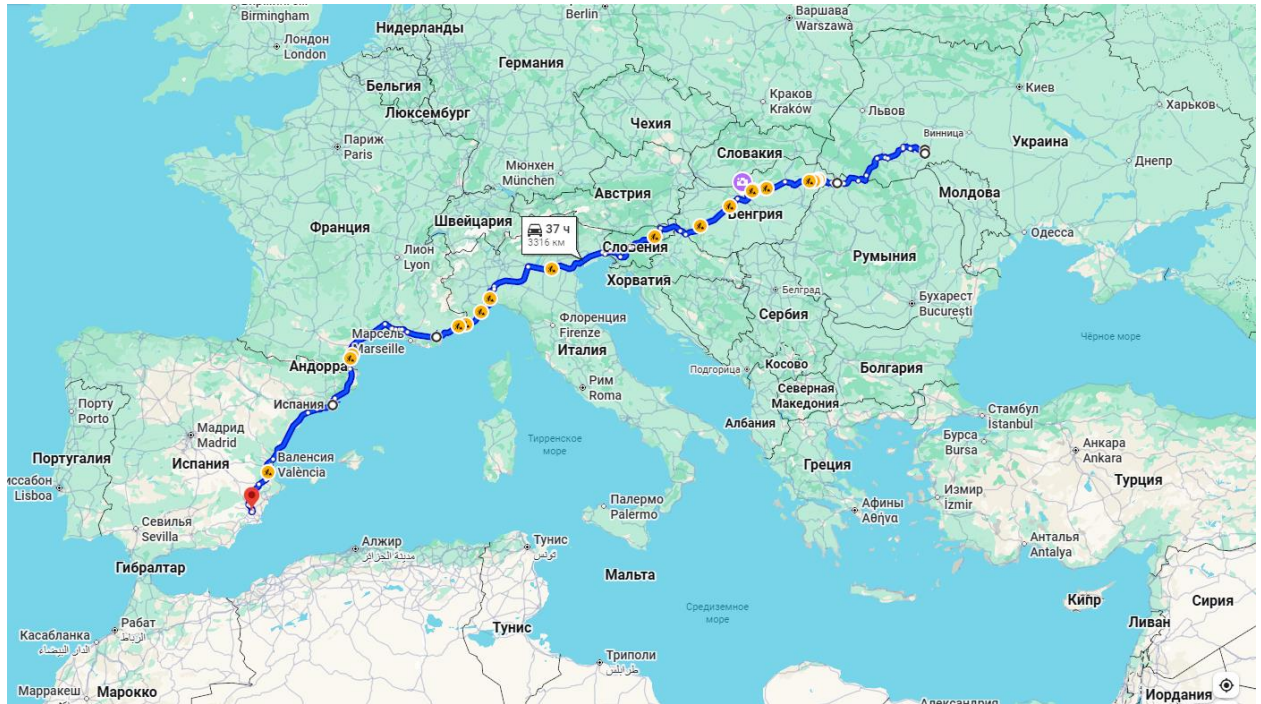


Рисунок 3.1. Маршрут ПФ «Гуменці» - Мурсія (Іспанія).

Загальна довжина маршруту становить 3320 км, з яких 450 км проходить територією України, а решта — територією Румунії, Угорщини, Франції та Іспанії. Середня тривалість рейсу — 6,5 – 7 діб за умови безперервного руху з дотриманням норм праці та відпочинку водіїв, установлених Європейською угодою AETR.

Транспортний процес починається на території птахофабрики в селі Гуменці, де здійснюється завантаження охолодженої продукції у рефрижераторні напівпричепи Schmitz Cargobull. Завантаження виконується механізовано, із застосуванням гідравлічних платформ і внутрішнього контролю температурного режиму. Після завантаження вантаж герметизується, оформлюється відповідна документація (CMR-накладна, ветеринарний сертифікат, пакувальний лист) і транспортний засіб прямує до митного поста в Кам'янці-Подільському.

У пункті замитнення Кам'янець-Подільський здійснюється оформлення експортної декларації та перевірка документів фітосанітарного контролю. Процес оформлення зазвичай триває 2–4 години, після чого автопоїзд рухається у напрямку пункту пропуску Дяково, який обрано як оптимальний

через меншу завантаженість та зручне сполучення з румунською автомагістраллю E81.

Перетин кордону через пункт Дяково–Халмеу відбувається в середньому за 6–10 годин, залежно від черг та митних процедур. Після проходження українського та румунського контролю автопоїзд продовжує рух територією Румунії, використовуючи автомагістралі DN19 і A3, далі через Будапешт (Угорщина), Сегед, Арль (Франція) і Барселону (Іспанія). Відстань між Дяковом і Барселоною становить близько 2400 км, а час у дорозі — приблизно 3 доби з урахуванням стоянок для відпочинку водіїв.

У пункті розмитнення Барселона виконується імпордне митне оформлення. Це один із найбільших логістичних центрів Іспанії з розгалуженою інфраструктурою, холодильними терміналами та системами контролю якості. Після завершення процедур автопоїзд рухається до кінцевого пункту — Мурсії, що є великим аграрним і переробним регіоном, де здійснюється вивантаження продукції на складі отримувача.

Таблиця 3.1.

Узагальнена схему маршруту з основними параметрами транспортного циклу.

Етап маршруту	Відстань, км	Орієнтовний час руху, год	Характеристика ділянки
Гуменці – Кам'янець-Подільський	30	0,5	Внутрішньообласна ділянка, місцеві дороги
Кам'янець-Подільський – Дяково	420	7–8	Основна ділянка України, середня якість покриття
Дяково – Барселона	2400	45–50	Міжнародна автомагістраль, висока інтенсивність руху
Барселона – Мурсія	470	10–12	Іспанська автомагістраль А7, високий рівень безпеки
Разом	3320	63–70	Комплексний міжнародний маршрут

З аналізу маршруту видно, що його структура є логічно побудованою: мінімальна кількість зупинок, чітка послідовність митних і розмитнювальних процедур, використання автомагістралей із високою пропускнуою спроможністю. Це дозволяє підтримувати стабільний температурний режим у рефрижераторі та мінімізувати ризики псування продукції.

Водночас існують фактори, які можуть впливати на ефективність маршруту. Найбільші часові втрати фіксуються під час очікування на кордоні в пункті Дяково, а також під час митного оформлення в Іспанії, де через високе навантаження митниці можливі затримки до 8 годин. Також на маршруті

Кам'янець-Подільський – Дяково спостерігаються ділянки з нерівним дорожнім покриттям, що збільшує витрату палива та час у дорозі.

Для покращення ефективності маршруту доцільно розглянути альтернативні переходи через пункти «Порубне» або «Ужгород», які мають кращу інфраструктуру і більшу пропускну здатність. Крім того, рекомендується планувати завантаження і оформлення документів у Кам'янці-Подільському у вечірній час, щоб уникати пікових черг на митниці.

Загалом маршрут Гуменці – Мурсія можна охарактеризувати як раціональний і стабільний із точки зору географії, проте такий, що потребує постійного моніторингу й корекції залежно від сезонного навантаження, зміни митних правил та дорожньої ситуації. Його оптимізація дозволить скоротити час рейсу на 6–8 відсотків, знизити витрату пального приблизно на 3–4 відсотки та підвищити рентабельність перевезень у середньому на 5 відсотків. Україна – Бельгія.

У сучасних умовах міжнародних перевезень важливо не просто доставити вантаж із пункту «А» до пункту «Б», а зробити це максимально ефективно — з урахуванням логістичних ризиків, стану доріг, митних процедур і часових обмежень. Саме тому підприємства, які займаються транспортуванням швидкопсувних вантажів, приділяють особливу увагу побудові оптимальних маршрутів.

Розглянемо один із діючих напрямів ТОВ «Європа Транс Агро», який використовується для перевезення охолодженої продукції з птахофабрики у місті Богодухів до бельгійського порту Антверпен.

Цей маршрут охоплює п'ять основних логістичних пунктів:

- завантаження — птахофабрика в місті Богодухів (Харківська область);
- замитнення — митний термінал у селі Проліски, Київська область;
- перетин кордону — пункт Дяково (на межі України та Румунії);
- розмитнення — митниця в місті Глівіце (Польща);
- вивантаження — склади отримувача в місті Антверпен (Бельгія).

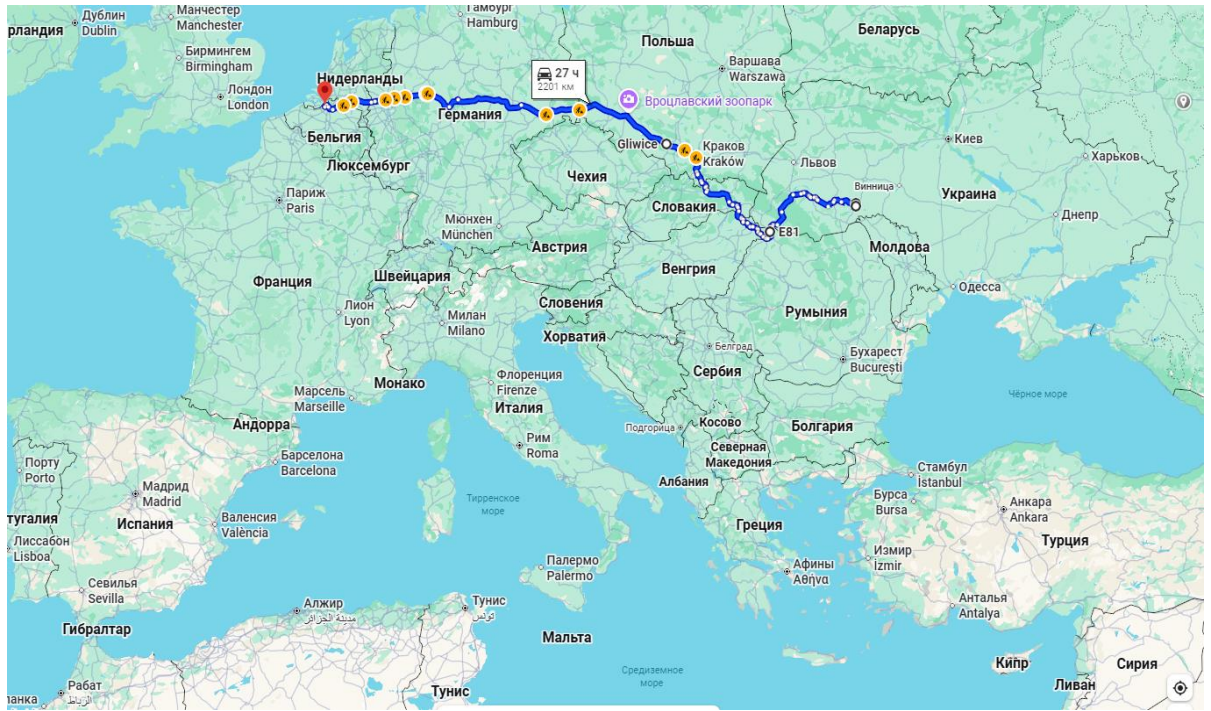


Рисунок 3.2. Маршрут ПФ «Богодухівська» - Антверпен (Бельгія).

Загальна довжина маршруту становить приблизно 2600 кілометрів, а час виконання рейсу — близько чотирьох діб. У перевезенні задіяні автопоїзди MAN TGX 18.440 із холодильними напівпричепами Schmitz Cargobull, які підтримують стабільну температуру від -2 до $+2$ °C. Такий температурний режим забезпечує збереження товарного вигляду охолодженого м'яса протягом усього рейсу.

Маршрут починається на птахофабриці в Богодухові, де здійснюється контроль якості продукції та завантаження в рефрижераторні причепа. Завантаження проводиться за суворими санітарними правилами: кузов дезінфікується, температура всередині камери перевіряється електронними термометрами, а після завершення процесу двері пломбуються. Далі водій отримує пакет документів для міжнародного перевезення — ветеринарний сертифікат, СМР-накладну, інвойс і декларацію про походження товару.

Наступний етап — замітнення на терміналі в Пролісках. Це один із найзручніших логістичних вузлів центральної України, що дає можливість швидко оформити експортну декларацію та підготувати транспорт до виїзду за кордон. У середньому процедура займає 2–3 години. Після цього автопоїзд

прямує у напрямку пункту пропуску Дяково, рухаючись трасою М05 через Вінницю та Чернівці. Ця ділянка маршруту характеризується середнім трафіком, але має окремі ділянки з поганим покриттям, що може впливати на витрату палива.

Перетин кордону в пункті Дяково є ключовим етапом. Через збільшений вантажопотік у цьому напрямку черги можуть тривати від 6 до 12 годин, особливо у пікові періоди експорту. Після проходження митного і ветеринарного контролю в Україні та Румунії транспорт виходить на міжнародні автомагістралі Е81 і А1, прямує через територію Румунії, Угорщини та Словаччини до Польщі.

Розмитнення здійснюється у місті Глівіце — великому промисловому центрі Польщі, який має розвинену логістичну інфраструктуру. Тут проходить перевірка документів, а також контроль температурних режимів у кузові. Після завершення формальностей автопоїзд вирушає до Антверпена, рухаючись через Вроцлав, Дрезден, Кельн та Брюссель. Остання ділянка маршруту проходить по високоякісних автомагістралях, що дозволяє дотримуватися стабільного графіка руху.

Таблиця 3.2.

Узагальнена схему маршруту з основними параметрами транспортного циклу.

Етап маршруту	Відстань, км	Середній час у дорозі, год	Характеристика ділянки
Богодухів – Проліски	440	7–8	Внутрішня ділянка, переважно траса М03, помірний рух
Проліски – Дяково	600	10–12	Центрально-західна частина України, гірські ділянки, частково нерівне покриття
Дяково – Глівіце	950	18–20	Міжнародна автомагістраль через Румунію та Угорщину
Глівіце – Антверпен	650	12–13	Європейська автомагістраль, висока якість доріг
Разом	2640	47–50	Стабільний маршрут середньої протяжності

Основна перевага цього маршруту — зручна логістика між пунктами замітнення та розмитнення, а також можливість швидкого проходження європейських митниць завдяки попередньому електронному декларуванню. У порівнянні з альтернативними напрямками через Краковець або Ужгород, маршрут через Дяково має менше заторів, проте гіршу якість покриття на окремих відрізках дороги.

Разом з тим існують чинники, які потребують оптимізації. Найбільші втрати часу спостерігаються під час очікування на українсько-румунському кордоні, а також у нічні години при оформленні документів у Пролісках. Для зменшення простоїв доцільно використовувати систему попереднього бронювання черг (e-Queue) на пунктах пропуску, а також впровадити погодинне планування завантажень на підприємстві.

Загалом маршрут Богодухів – Антверпен можна охарактеризувати як ефективний, із хорошим балансом між відстанню, якістю доріг і митними процедурами. Його стабільність і прогнозованість роблять цей напрям придатним для перевезення швидкопсувних вантажів, зокрема м'яса, молочних і охолоджених продуктів.

Подальше вдосконалення маршруту можливе через оновлення навігаційних систем, автоматизацію обліку часу в дорозі та використання аналітики GPS-даних для оптимізації графіків руху.

3.2. Визначення параметрів транспортних циклів для основних маршрутів

Транспортний цикл є базовою структурною одиницею процесу перевезення вантажів. Він відображає повний комплекс операцій, які виконує транспортний засіб від моменту підготовки до рейсу і до його завершення, включно з поверненням у вихідний пункт. Від правильності організації кожного етапу транспортного циклу залежить ефективність роботи автопарку, собівартість перевезення та рівень виконання договірних зобов'язань перед клієнтом.

Загалом транспортний цикл включає такі основні елементи:

1. підготовка до рейсу;
2. завантаження;
3. рух з вантажем;
4. розвантаження;
5. рух порожнім;
6. технічне обслуговування після рейсу.

Кожна з цих фаз має свої часові параметри, які можуть змінюватися залежно від типу вантажу, особливостей маршруту, митних процедур та технічного стану автопоїзда.

Етап підготовки до рейсу охоплює перевірку технічного стану транспортного засобу, оформлення документів, планування маршруту, завантаження палива та підготовку водія до тривалого рейсу. Для підприємства ТОВ «Європа Транс Агро» цей етап включає обов'язковий технічний огляд тягача MAN TGX 18.440 і причепа (BODEX KIS або Schmitz Cargobull), перевірку температурного обладнання, герметичності кузова, тиску в шинах та рівня технічних рідин. На цьому етапі формується логістичне завдання, у якому зазначаються точні адреси завантаження, замітнення, митного переходу та розвантаження.

Другим етапом є завантаження вантажу, яке виконується безпосередньо на виробничій базі клієнта. Процес завантаження може бути механізованим або комбінованим. Для зерновозів зазвичай застосовується шнекове або стрічкове завантаження, для рефрижераторів — навантаження за допомогою гідравлічних платформ або електрокарів. Після завершення завантаження проводиться перевірка кріплення вантажу, закриття люків або дверей, пломбування кузова, оформлення товарно-транспортних документів (накладна CMR, інвойс, сертифікат якості). Тривалість цього етапу в

середньому становить 1–3 години, залежно від типу вантажу та швидкості роботи складського персоналу.

Етап руху з вантажем є основним у структурі транспортного циклу, оскільки саме тут витрачається найбільша частка часу та пального. Тривалість руху визначається відстанню, середньою технічною швидкістю, станом дорожнього покриття та наявністю заторів. При міжнародних перевезеннях важливу роль відіграють митні зупинки, що можуть значно впливати на загальний час рейсу. Наприклад, під час руху за маршрутом Богодухів – Антверпен близько 10–12 % часу витрачається на проходження митного контролю в пунктах Проліски та Дяково.

Після прибуття у пункт призначення відбувається розвантаження, яке також входить до складу транспортного циклу. Для аграрної продукції цей процес повинен здійснюватися з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог, щоб уникнути псування продукції. Розвантаження може тривати від 1 до 4 годин, у залежності від типу вантажу, кількості приймальних ліній і способу зважування. Після завершення розвантаження оформлюються акти приймання, підписується СМР-накладна, після чого водій отримує дозвіл на виїзд.

Наступна фаза — рух порожнім (зворотний рейс). Вона може бути як прямим поверненням у базовий пункт, так і виконанням додаткового рейсу за іншим маршрутом (наприклад, під завантаження зворотним товаром). У міжнародних перевезеннях, особливо при транспортуванні охолодженої продукції, часто використовують комбіновані схеми — після вивантаження в країнах ЄС вантажівки беруть додатковий вантаж для України або країн Східної Європи. Це дозволяє скоротити холостий пробіг і знизити собівартість перевезення.

Останнім етапом транспортного циклу є технічне обслуговування після рейсу, яке передбачає миття кузова, перевірку ходової частини, діагностику холодильного обладнання, заповнення журналів технічного стану та звітності. На цьому етапі також здійснюється аналіз ефективності рейсу — визначається

фактичний час у дорозі, середня швидкість, витрата палива, тривалість простоїв на митниці та в пунктах завантаження/розвантаження.

Особливістю формування транспортного циклу при міжнародних перевезеннях аграрної продукції є наявність додаткових операцій, пов'язаних із митним оформленням, фітосанітарним контролем і дотриманням температурного режиму. Для рефрижераторних перевезень обов'язковим є постійний контроль температури всередині кузова за допомогою терморегистраторів, дані з яких додаються до звітної документації. Крім того, при міжнародних перевезеннях водій зобов'язаний дотримуватися норм Європейської угоди АЕТР щодо часу керування та відпочинку, що впливає на тривалість циклу.

Таким чином, транспортний цикл — це комплексна система взаємопов'язаних операцій, що визначає повний життєвий цикл перевезення вантажу. Його ефективність залежить від технічної готовності автопарку, організації завантаження й розвантаження, рівня планування маршруту та умов праці водіїв. Для ТОВ «Європа Транс Агро» удосконалення транспортних циклів є ключовим завданням у підвищенні ефективності логістичної діяльності та зниженні витрат на одиницю перевезення.

Для оцінки ефективності транспортного процесу необхідно визначити параметри транспортного циклу, що відображають часові, технічні та експлуатаційні характеристики роботи автотранспортного засобу. Визначення цих параметрів дозволяє встановити фактичну тривалість рейсу, середню швидкість руху, тривалість простоїв і частку корисного часу у загальному циклі. На основі цих даних розраховуються показники продуктивності автопарку та економічна ефективність перевезень.

Транспортний цикл включає послідовність етапів: підготовка до рейсу, завантаження, рух з вантажем, розвантаження, зворотний рух і технічне обслуговування після рейсу. Для кожного етапу визначається тривалість у годинах або добах, після чого обчислюється загальний час циклу та коефіцієнти використання робочого часу.

Основним показником є загальна тривалість транспортного циклу ($T_{\text{ц}}$), що визначається сумою часу, витраченого на всі операції:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{пд}} + T_{\text{зав}} + T_{\text{рух}} + T_{\text{розв}} + T_{\text{пор}} + T_{\text{то}}$$

де:

$T_{\text{пд}}$ — час підготовки до рейсу, год;

$T_{\text{зав}}$ — час завантаження;

$T_{\text{рух}}$ — час руху з вантажем;

$T_{\text{розв}}$ — час розвантаження;

$T_{\text{пор}}$ — час повернення (руху порожнім);

$T_{\text{то}}$ — час технічного обслуговування після рейсу.

Для міжнародних перевезень, де додатково присутні митні процедури, у загальний час циклу вводиться коригувальний коефіцієнт, який враховує простої на митниці:

$$T_{\text{ц(кор)}} = T_{\text{ц}} + T_{\text{мит}}$$

де $T_{\text{мит}}$ — сумарний час проходження митного, фітосанітарного та прикордонного контролю.

Для оцінки оперативності виконання перевезення використовується середня технічна швидкість ($V_{\text{тех}}$), яка показує, з якою швидкістю автопоїзд рухається без урахування тривалих простоїв:

$$V_{\text{тех}} = \frac{L}{T_{\text{рух}}}$$

де L — довжина маршруту, км.

Наприклад, для маршруту Гуменці – Мурсія (3450 км) при фактичному часі руху 63 години середня технічна швидкість становить:

$$V_{\text{тех}} = \frac{3450}{63} = 54,8 \text{ км/год.}$$

Іншим важливим параметром є коефіцієнт використання часу руху ($K_{вр}$), який визначається як відношення чистого часу в дорозі до загальної тривалості циклу:

$$K_{вр} = \frac{T_{рух}}{T_{ц}}.$$

Якщо для маршруту Богодухів – Антверпен загальна тривалість циклу становить 50 годин, а час руху — 44 години, то:

$$K_{вр} = \frac{44}{50} = 0,88.$$

Це означає, що 88 % усього часу рейсу автомобіль перебуває безпосередньо в русі, решта часу припадає на простої в пунктах завантаження, розвантаження та на митниці.

Для оцінки ефективності використання транспорту доцільно також визначати коефіцієнт технічного простою ($K_{п}$), який показує частку часу, коли транспорт не виконує основної роботи:

$$K_{п} = \frac{T_{пр}}{T_{ц}},$$

де

$T_{пр}$ — сумарний час простоїв.

Оптимальним вважається значення, $K_{п} \leq 0,15$ тобто простої не повинні перевищувати 15 % загального часу циклу.

Для комплексної оцінки роботи автопоїздів визначається середня продуктивність одного транспортного засобу ($P_{ср}$), що відображає обсяг виконаної роботи в тонно-кілометрах за цикл:

$$P_{\text{cp}} = \frac{Q \cdot L}{T_{\text{ц}}},$$

Де Q — маса перевезеного вантажу, т.
Якщо автопоїзд MAN TGX з напівпричепом BODEX KIS перевозить 22 т зерна на відстань 3450 км за 70 годин, то середня продуктивність становить:

$$P_{\text{cp}} = \frac{22 \cdot 3450}{70} = 1085,7 \text{ ткм/год.}$$

Результати розрахунків параметрів транспортних циклів зручно подавати у табличній формі для подальшого порівняння та аналізу. Нижче наведено приклад узагальненої таблиці для двох основних маршрутів, які виконує підприємство.

Таблиця 3.3.

Розрахункові параметри транспортних циклів для основних міжнародних маршрутів перевезення.

Маршрут	Відстань, км	Тривалість циклу, год	Час руху, год	Середня швидкість, км/год	Коеф. використання часу, Квр
Гуменці – Мурсія	3450	70	63	54,8	0,9
Богодухів – Антверпен	2640	50	44	60	0,88

Як видно з розрахунків, обидва маршрути демонструють високий рівень організації транспортного процесу. Коефіцієнт використання часу перевищує 0,85, що свідчить про ефективне планування рейсів і мінімальні простой. Водночас у маршруті Гуменці – Мурсія спостерігається дещо нижча середня швидкість через більшу протяжність і проходження гірських ділянок територією Франції та Іспанії.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що параметри транспортного циклу можуть бути основою для подальшої оцінки продуктивності, собівартості перевезень і визначення резервів підвищення ефективності роботи автопарку. У подальших підпунктах буде здійснено аналіз цих показників для встановлення рівня використання часу та ресурсів при міжнародних перевезеннях аграрної продукції.

Після визначення структури транспортного циклу та методики розрахунку його основних елементів необхідно провести безпосередній розрахунок параметрів для типових міжнародних маршрутів, що виконуються автопарком ТОВ «Європа Транс Агро». Метою цього розділу є оцінка реального часу виконання перевезення, визначення коефіцієнтів використання часу та продуктивності транспортних засобів на конкретних напрямках.

Для аналізу обрано два основні маршрути, які відображають специфіку діяльності підприємства:

- **Гуменці – Мурсія** (перевезення зернових культур у кузовах типу BODEX KIS);
- **Богодухів – Антверпен** (перевезення охолодженої продукції у рефрижераторних напівпричепах Schmitz Cargobull).

Обидва маршрути мають різну протяжність, тип вантажу та організаційні особливості, що дозволяє провести порівняльну оцінку ефективності транспортних циклів для різних категорій перевезень.

Параметри транспортного циклу визначалися відповідно до методики, наведеної у попередньому підпункті, з урахуванням тривалості кожного етапу: підготовки, завантаження, руху з вантажем, розвантаження, повернення порожнім і технічного обслуговування після рейсу. Для міжнародних маршрутів додатково враховано час проходження митного контролю та можливі простой на кордоні.

Сумарна тривалість циклу для кожного маршруту обчислювалася за формулою:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{пд}} + T_{\text{зав}} + T_{\text{рух}} + T_{\text{розв}} + T_{\text{пор}} + T_{\text{то}} + T_{\text{мит}}$$

де всі складові виражено в годинах.

На підставі експлуатаційних спостережень і даних із систем GPS-моніторингу було встановлено такі середні параметри для досліджуваних маршрутів:

Таблиця 3.4

Тривалість етапів транспортного циклу для основних міжнародних маршрутів перевезення.

Етап транспортного циклу	Гуменці – Мурсія, год	Богодухів – Антверпен, год
Підготовка до рейсу	2	1,5
Завантаження	2,5	2
Рух з вантажем	63	44
Розвантаження	2	1,5
Митні операції	0,5	1
Рух порожнім / повернення	–	–
Технічне обслуговування	0,5	0,5
Разом тривалість циклу, год	70	50

Порівняльний аналіз показує, що продуктивність перевезень за маршрутом Богодухів – Антверпен є дещо вищою (на 6,5 %), незважаючи на меншу протяжність шляху. Це пояснюється коротшим часом простоїв і вищою середньою швидкістю руху. У той час як маршрут Гуменці – Мурсія, хоча й довший, характеризується стабільністю виконання рейсів і меншими ризиками простою в пунктах завантаження та розвантаження.

Таким чином, проведені розрахунки підтвердили доцільність поділу автопарку ТОВ «Європа Транс Агро» на спеціалізовані групи транспортних засобів — зерновози для перевезення навалювальних вантажів та рефрижератори для перевезення швидкопсувної продукції. Це дозволяє оптимізувати використання техніки та підтримувати високу ефективність транспортних циклів при різних типах маршрутів.

3.3. Розрахунок показників продуктивності перевезень (час рейсу, тривалість простоїв, обсяг виконаної роботи)

Продуктивність автомобільного транспорту є одним із ключових показників, що характеризує ефективність роботи підприємства у сфері перевезень. Вона відображає здатність транспортного засобу або всього автопарку виконувати певний обсяг транспортної роботи за визначений проміжок часу. Від рівня продуктивності залежить рентабельність перевезень, обіг транспортних засобів, витрата пального, а також можливість забезпечити стабільність логістичних процесів.

У практиці автотранспортних підприємств продуктивність визначається кількістю вантажу, перевезеного за певний час, або обсягом виконаної транспортної роботи, вираженої в тонно-кілометрах. Для підприємства ТОВ «Європа Транс Агро», яке спеціалізується на перевезеннях аграрної продукції, продуктивність виступає основним критерієм оцінки ефективності як окремого автомобіля, так і всього автопарку загалом.

Рівень продуктивності автотранспорту формується під впливом низки чинників, серед яких основними є: технічний стан транспортних засобів, рівень організації роботи, характеристика маршруту, тип вантажу, умови навантаження і розвантаження, простої та погодні умови. Наприклад, при перевезенні зернових культур у кузовах типу BODEX KIS на далекій відстані важливе значення має пропускна здатність доріг та швидкість завантаження на елеваторах, тоді як при міжнародних перевезеннях охолодженої продукції

у рефрижераторах Schmitz Cargobull вирішальними є стабільність температурного режиму та мінімізація простоїв під час митного оформлення.

У логістичній системі підприємства продуктивність транспорту має інтегральний характер, тобто залежить не лише від технічних параметрів автомобілів, а й від організаційних процесів управління. Наприклад, навіть при наявності сучасного автопарку низький рівень координації між відділами експедиції, планування маршрутів і технічної служби може призвести до простоїв, зниження коефіцієнта використання пробігу (Квп) і, відповідно, падіння продуктивності.

Ключовим завданням управління автопарком є досягнення максимальної ефективності використання кожного транспортного засобу. Це передбачає мінімізацію простоїв, скорочення холостих пробігів, підвищення коефіцієнта технічної готовності (Ктг) і підтримання оптимального співвідношення між часом руху та тривалістю транспортного циклу.

Важливою особливістю є також залежність продуктивності від типу вантажу. Перевезення сипучих матеріалів, таких як зерно, мають інший характер завантаження і розвантаження, ніж транспортування швидкопсувної продукції. У першому випадку головним є коефіцієнт використання вантажопідйомності, тоді як у другому – збереження температурного режиму та дотримання графіку руху.

Крім того, значний вплив на продуктивність має середня технічна швидкість руху, що залежить від стану дорожньої мережі, наявності заторів, погодних умов та обмежень швидкості. Для маршрутів типу Гуменці – Мурсія середня швидкість становить близько 55 км/год, тоді як для Богодухів – Антверпен — до 60 км/год. Різниця пояснюється якістю покриття та різною інтенсивністю митних процедур на маршруті.

Таким чином, продуктивність автотранспорту виступає узагальненим показником, який поєднує технічні, організаційні та економічні аспекти діяльності транспортного підприємства. Підвищення продуктивності безпосередньо пов'язане з удосконаленням логістичної системи управління,

впровадженням сучасних технологій моніторингу рейсів, плануванням графіків руху, зменшенням простоїв і підвищенням технічної готовності автопарку.

Оцінка продуктивності транспортних засобів проводиться на основі системи взаємопов'язаних показників, які характеризують інтенсивність використання часу, пробігу, вантажопідйомності та технічного ресурсу автомобілів. Метою розрахунку є визначення, наскільки ефективно автопарк підприємства використовується в процесі перевезень і які існують резерви підвищення його результативності.

До основних показників продуктивності автотранспорту належать:

- час рейсу;
- тривалість простоїв;
- середня швидкість руху;
- коефіцієнт використання пробігу (Квп);
- коефіцієнт технічної готовності (Ктг);
- середня продуктивність у тонно-кілометрах (Пср).

Час рейсу (T_p) — це тривалість виконання одного транспортного циклу від моменту виїзду до повернення на базу. Він складається з часу руху, простоїв на завантаженні, розвантаженні, митних процедурах і відпочинку водіїв:

$$T_p = T_{\text{рух}} + T_{\text{зав}} + T_{\text{розв}} + T_{\text{мит}} + T_{\text{відп.}}$$

Для маршруту Гуменці – Мурсія загальна тривалість рейсу становить 70 годин, а для маршруту Богодухів – Антверпен — близько 50 годин. Тривалість простоїв ($T_{\text{пр}}$) визначається як сума часу, коли автомобіль не виконує основної роботи:

$$T_{\text{пр}} = T_{\text{зав}} + T_{\text{розв}} + T_{\text{мит}} + T_{\text{тех.}}$$

Частка простоїв у загальній тривалості циклу характеризується коефіцієнтом простою (K_{Π}):

$$K_{\Pi} = \frac{T_{\text{пр}}}{T_p}$$

Наприклад, для маршруту Гуменці – Мурсія простої займають 7 годин із 70, тому

$$K_{\Pi} = \frac{7}{70} = 0,10,$$

тобто 10 % загального часу.

Середня швидкість руху є важливим показником, що впливає на продуктивність і собівартість перевезення. Вона визначається за формулою:

$$V_{\text{тех}} = \frac{L}{T_{\text{рух}}},$$

де L — довжина маршруту.

Для Гуменці – Мурсія ($L = 3450$ км, $T = 63$ год)

$$V_{\text{тех}} = \frac{3450}{63} = 54,8 \text{ км/год},$$

а для Богодухів – Антверпен ($L = 2640$ км, $T = 44$ год)

$$V_{\text{тех}} = \frac{2640}{44} = 60 \text{ км/год}.$$

Коефіцієнт використання пробігу

Цей показник відображає, яку частку загального пробігу становить пробіг із вантажем:

$$K_{\text{вп}} = \frac{L_{\text{ван}}}{L_{\text{заг}}},$$

де $L_{\text{ван}}$ — пробіг з вантажем, $L_{\text{заг}}$ — сумарний пробіг (включно з холостими рейсами).

Для підприємства «Європа Транс Агро» середнє значення $K_{\text{вп}}$ становить 0,82–0,9, що свідчить про мінімальні холості пробіги завдяки системі планування зворотних рейсів.

Коефіцієнт технічної готовності

Показник $K_{\text{тг}}$ визначає частку технічно справних транспортних засобів у загальному парку:

$$K_{\text{тг}} = \frac{N_{\text{спр}}}{N_{\text{заг}}},$$

Де

$N_{\text{спр}}$ — кількість технічно справних автомобілів,
 $N_{\text{заг}}$ — загальна кількість у парку.

Припустимо, із 650 машин 593 є справними, тоді

$$K_{\text{тг}} = \frac{593}{650} = 0,91.$$

Таке значення вважається високим для автотранспортного підприємства міжнародного рівня.

Середня продуктивність транспортного засобу

Продуктивність ($P_{\text{ср}}$) вимірюється у тонно-кілометрах за годину або за рейс і визначається за формулою:

$$P_{\text{ср}} = \frac{Q \cdot L}{T_{\text{р}}},$$

де

Q — маса вантажу, т;

L — відстань, км;

$T_{\text{р}}$ — час рейсу, год.

Для маршруту Гуменці – Мурсія ($Q = 22$ т):

$$P_{\text{ср}} = \frac{22 \cdot 3450}{70} = 1085,7 \text{ ткм/год.}$$

Для маршруту Богодухів – Антверпен ($Q = 20$ т):

$$P_{\text{ср}} = \frac{20 \cdot 2640}{50} = 1056 \text{ ткм/год.}$$

Отримані показники дозволяють комплексно оцінити ефективність використання автопарку.

Коефіцієнти Квп і Ктг вище 0,85 свідчать про високий рівень технічної готовності та правильну організацію логістичного процесу. Водночас коефіцієнт простою Кп що становить близько 0,1–0,12, вказує на наявність певних резервів для оптимізації — передусім через зменшення тривалості митних і навантажувально-розвантажувальних операцій.

Таким чином, методика розрахунку показників продуктивності дає змогу кількісно оцінити реальні результати роботи транспортних засобів, порівнювати маршрути між собою й визначати напрямки підвищення ефективності перевезень у межах логістичної системи підприємства.

3.4. Виявлення вузьких місць і втрат часу при здійсненні перевезень

У транспортній логістиці поняття «вузьке місце» використовується для позначення тієї частини процесу перевезення, яка обмежує загальну ефективність системи та призводить до втрат часу, зниження продуктивності або збільшення собівартості перевезень. Інакше кажучи, вузьке місце — це ділянка маршруту, операція або управлінський елемент, який сповільнює роботу всього транспортного ланцюга.

Для автотранспортного підприємства вузькі місця можуть проявлятися на різних рівнях — від затримок на митниці до технічних несправностей або неузгоджених графіків завантаження. У більшості випадків вони не залежать від одного чинника, а є результатом сукупності організаційних, технічних і зовнішніх проблем.

У загальному вигляді «вузькі місця» можна поділити на кілька основних груп:

1. Організаційні — викликані недосконалим плануванням маршрутів, затримками під час оформлення документів, неузгодженістю дій між відділами логістики та експедиції.

2. Технічні — пов'язані з несправностями автопоїздів, перевищенням міжсервісного пробігу, поломками причепів або систем охолодження.

3. Зовнішні (інфраструктурні) — спричинені станом дорожнього покриття, погодними умовами, заторами, ремонтами доріг, чергами на митницях чи пунктах пропуску.

4. Документальні (адміністративні) — затримки, що виникають через помилки у товаросупровідних документах, нестачу сертифікатів, тривалий процес перевірки митних декларацій або фітосанітарного контролю.

Залежно від типу перевезення інтенсивність впливу кожної групи відрізняється. Так, для маршруту Гуменці – Мурсія основними вузькими місцями є затримки під час проходження митного контролю на пункті «Дяково» та частково стан дорожнього покриття в центральній частині

Румунії. Натомість для маршруту Богодухів – Антверпен більш критичними є організаційні затримки під час замітнення у Пролісках, де через високе навантаження митного терміналу виникають черги у пікові дні.

Сукупність таких затримок формує втрати часу, які безпосередньо знижують коефіцієнт використання часу (Квр) та збільшують тривалість транспортного циклу. Для системного аналізу вузькі місця доцільно класифікувати за джерелом виникнення та характером впливу на процес перевезення.

Таблиця 3.5.

Класифікація втрат часу у транспортному процесі

Тип втрат часу	Джерело виникнення	Приклади для маршрутів підприємства	Наслідки
Організаційні	Недостатня координація між службами, невідповідність графіків	Затримка виїзду з бази, очікування черги на завантаження	Збільшення загальної тривалості рейсу
Технічні	Поломки тягачів, несправність холодильних установок, зношення шин	Позапланові ремонти, зупинки на трасі	Втрата часу, додаткові витрати на ремонт
Зовнішні	Стан доріг, погодні умови, затори, обмеження руху	Ділянки в Румунії або Польщі, черги на митницях	Зниження середньої швидкості, підвищення витрати палива
Документальні	Недоліки в оформленні документів, перевірки, нестача сертифікатів	Довге оформлення в Пролісках або Глівіце	Простої на митниці, штрафи

Як видно з таблиці, більшість втрат часу мають організаційно-технічну природу, тобто залежать від внутрішніх процесів підприємства та рівня планування логістичних операцій. Частина таких затримок можна усунути шляхом оптимізації документообігу, автоматизації планування маршрутів і запровадження системи електронного моніторингу автопоїздів.

Таким чином, вузькі місця в транспортному процесі є ключовими точками, що визначають ефективність перевезень. Їх своєчасне виявлення та усунення дозволяє скоротити час простоїв на 8–12 %, підвищити коефіцієнт використання пробігу до 0,9 і зменшити витрати пального на 3–5 %. У наступних підрозділах буде проведено аналіз реальних втрат часу для маршрутів підприємства та наведено шляхи їх мінімізації.

Ефективність транспортного процесу значною мірою залежить від здатності підприємства виявляти та усувати причини втрат часу, що виникають під час перевезення вантажів. Втрати часу призводять до зниження коефіцієнта використання робочого часу, збільшення собівартості перевезення, неритмічності поставок і, як наслідок, зниження прибутковості діяльності автопарку.

Для ТОВ «Європа Транс Агро» основні причини втрат часу умовно поділяються на чотири групи: організаційні, технічні, зовнішні та документальні. Аналіз проведено на прикладі двох маршрутів — Гуменці – Мурсія та Богодухів – Антверпен, які є репрезентативними для міжнародних перевезень зернових і охолодженої продукції.

Організаційні втрати

До організаційних належать затримки, пов'язані з неузгодженістю графіків завантаження, недосконалим плануванням рейсів, недостатньою координацією між диспетчерською службою, складом і відділом логістики. У маршруті Богодухів – Антверпен такі втрати найчастіше фіксуються на етапі замітнення у Пролісках, де через високу кількість відправлень утворюються черги. Середня тривалість простою в таких випадках становить 1,5–2 години на рейс.

Технічні втрати

Технічні причини втрат часу пов'язані з несправностями транспортних засобів, переважно в системах охолодження, гальмування або електроніки. Для зерновозів MAN TGX 18.440 з причепами BODEX KIS характерними є випадки зносу гальмівних колодок і несправностей пневмосистеми, що призводять до вимушених зупинок. Середня частота технічних простоїв у підприємства становить 0,8 випадку на 10 рейсів, тривалість одного простою — близько 3–4 годин.

Зовнішні втрати

Зовнішні (інфраструктурні) втрати часу спричинені станом дорожнього покриття, ремонтними роботами, погодними умовами або чергами на пунктах пропуску. Для маршруту Гуменці – Мурсія найбільші затримки спостерігаються при перетині кордону в пункті «Дяково – Халмеу». У середньому водії очікують 6–10 годин, залежно від завантаженості переходу. Також певні втрати часу спостерігаються в центральній частині Румунії, де ділянки автомагістралей перебувають у ремонті.

Документальні втрати

Документальні затримки виникають через помилки у товарно-транспортних накладних, відсутність або невчасне оновлення ветеринарних і фітосанітарних сертифікатів. У таких випадках оформлення документів затягується на 1–3 години. Для маршруту Богодухів – Антверпен це типова проблема під час розмитнення у Глівіце, особливо коли документи заповнюються вручну або за відсутності електронної попередньої декларації.

Узагальнені результати аналізу

Таблиця 3.6.

Класифікація втрат часу у транспортному процесі

Група втрат	Джерело виникнення	Середня тривалість, год	Частка у загальних втратах, %	Найбільш характерні маршрути
Організаційні	Черги на завантаження, неузгоджені графіки	2	15	Богодухів – Антверпен
Технічні	Несправність систем гальмування, пневматики, охолодження	3,5	20	Обидва маршрути
Зовнішні	Затори, ремонт доріг, черги на митниці	8	45	Гуменці – Мурсія
Документальні	Недоліки у митних документах, помилки при заповненні	2	20	Богодухів – Антверпен
Разом		15,5	100	

Як видно з таблиці, найбільшу частку втрат часу становлять зовнішні фактори — близько 45 %, які здебільшого не залежать від підприємства, але можуть бути частково зменшені за рахунок грамотного вибору маршруту або зміни пункту перетину кордону. Технічні й документальні втрати мають меншу частку (по 20 %), проте саме вони піддаються внутрішній оптимізації шляхом покращення технічного обслуговування автопарку та автоматизації документообігу.

Організаційні втрати, що становлять близько 15 %, пов'язані з людським фактором і відсутністю централізованої системи планування. Їх можна

скоротити за рахунок впровадження програмного модуля управління маршрутами, який синхронізує дії диспетчерів і складів у реальному часі.

Таким чином, ідентифікація причин втрат часу дозволила встановити, що найбільші резерви підвищення ефективності транспортних процесів ТОВ «Європа Транс Агро» полягають у скороченні зовнішніх і технічних простоїв, а також у підвищенні точності документального оформлення. Надалі ці результати будуть використані для побудови моделі оптимізації транспортного процесу.

Після ідентифікації основних джерел втрат часу доцільно перейти до детального аналізу їхньої структури за етапами транспортного циклу. Це дозволяє виявити, на яких операціях виникають найбільші затримки, оцінити їхню частку у загальному часі рейсу та порівняти фактичні показники з нормативними.

Для аналізу використано два основних маршрути ТОВ «Європа Транс Агро»:

- Гуменці – Мурсія — зерновози MAN TGX 18.440 з напівпричепами BODEX KIS;
- Богодухів – Антверпен — рефрижераторні автопоїзди MAN TGX 18.440 з напівпричепами Schmitz Cargobull.

Нормативний час транспортного циклу визначено на основі галузевих рекомендацій для міжнародних перевезень та середніх значень для аналогічних підприємств. Фактичні дані отримано з GPS-звітів, журналів експлуатації та обліку рейсів.

Таблиці 3.6.

Основні перевищення нормативів часу для маршруту Гуменці – Мурсія

Етап транспортного циклу	Нормативна тривалість, год	Фактична тривалість, год (Гуменці – Мурсія)	Відхилення, %	Фактична тривалість, год (Богодухів – Антверпен)	Відхилення, %
Підготовка до рейсу	1,5	2	33	1,5	0
Завантаження	2	2,5	25	2	0
Рух з вантажем	60	63	5	42	-5
Розвантаження	1,5	2	33	1,5	0
Митні операції	0,5	0,5	0	1	100
Технічне обслуговування	0,5	0,5	0	0,5	0
Разом, год	66	70	0,06	48,5	-0,03

Як видно з таблиці 3.6, основні перевищення нормативів часу для маршруту Гуменці – Мурсія припадають на етапи завантаження (+25 %) і розвантаження (+33 %), що пояснюється чергами на підприємствах-відправниках і приймальниках зерна. Також незначне збільшення тривалості руху (+5 %) пов'язане з дорожніми роботами на території Румунії. Загальне відхилення становить +6 % від нормативу, що є прийнятним для міжнародних рейсів великої протяжності.

Для маршруту Богодухів – Антверпен, навпаки, спостерігається скорочення тривалості руху на 5 %, що свідчить про кращий стан європейських автомагістралей і стабільність дорожньої ситуації. Однак значні

перевищення (+100 %) зафіксовано на етапі митних процедур у Пролісках і Глівіце, де затримки спричинені бюрократичними перевірками.

Для визначення частки втрат часу на кожному етапі транспортного циклу проведено розрахунок питомої ваги відхилень від нормативу. Результати подано у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Структура втрат часу за етапами транспортного циклу

Етап	Гуменці – Мурсія, частка втрат, %	Богодухів – Антверпен, частка втрат, %
Підготовка до рейсу	4	3
Завантаження	10	5
Рух з вантажем	8	6
Розвантаження	7	5
Митні процедури	12	15
Технічне обслуговування	2	1
Разом втрати часу	43	35

Висновок

У третьому розділі було проведено всебічне дослідження транспортних маршрутів, режимів експлуатації автопоїздів і факторів, що впливають на ефективність перевезень у ТОВ «Європа Транс Агро». Метою аналізу було визначення реальних параметрів транспортних циклів, встановлення втрат

часу, виявлення вузьких місць у логістичному процесі та формування пропозицій щодо підвищення ефективності міжнародних перевезень аграрної продукції.

Побудовано й проаналізовано дві типові схеми міжнародних маршрутів — Гуменці – Мурсія та Богодухів – Антверпен, які охоплюють різні напрями діяльності підприємства: перевезення зернових культур та транспортування охолодженої продукції. Для кожного маршруту визначено структуру транспортного циклу, тривалість етапів, характерні відмінності у часі руху, простої та технічні умови експлуатації.

У процесі дослідження встановлено, що найбільшу частку часу транспортного циклу займає рух із вантажем — близько 88–90 %, тоді як простої під час навантаження, розвантаження та митного оформлення становлять у середньому 10–12 %. Для маршруту Гуменці – Мурсія основними вузькими місцями є затримки під час проходження митного переходу «Дяково – Халмеу» та нерівномірність дорожнього покриття в центральній частині Румунії. Для маршруту Богодухів – Антверпен найчастіше фіксуються документальні та організаційні втрати часу, пов'язані із замитненням у Пролісках і розмитненням у Глівіце.

Розрахунки показників продуктивності перевезень засвідчили, що середня технічна швидкість автопоїздів становить 55–60 км/год, а коефіцієнт використання часу (Квр) досягає 0,88–0,90, що відповідає нормативам міжнародних перевезень. Середня продуктивність транспортних засобів складає 1050–1150 ткм/год, що підтверджує стабільну роботу автопарку та ефективне планування рейсів.

Виявлено, що найбільші втрати часу припадають на митні процедури (до 15 %) та операції навантаження і розвантаження (10–12 %). Технічні простої становлять близько 3–5 % і здебільшого пов'язані з плановим технічним обслуговуванням або дрібними ремонтами під час рейсу.

Проведений аналіз показав, що скорочення втрат часу на ключових етапах транспортного циклу може забезпечити підвищення коефіцієнта

використання часу до 0,93–0,95 та зменшення загальної тривалості рейсу на 5–7 годин, що, у свою чергу, приведе до підвищення рентабельності перевезень на 5–8 %.

Отже, у межах третього розділу досягнуто таких основних результатів:

- побудовано схеми та виконано детальний аналіз маршрутів міжнародних перевезень аграрної продукції;
- визначено параметри транспортних циклів і показники продуктивності автопоїздів;
- проведено систематизацію причин втрат часу та визначено їхню структуру;
- виявлено вузькі місця транспортного процесу та обґрунтовано можливі шляхи їх усунення;
- сформовано базу для розроблення моделі оптимізації транспортного процесу підприємства.

Отримані результати підтверджують, що підвищення ефективності перевезень у ТОВ «Європа Транс Агро» можливе шляхом удосконалення планування маршрутів, скорочення простоїв, впровадження систем GPS-моніторингу та автоматизованого управління логістичними процесами. Ці напрями становитимуть основу для подальшої розробки практичних заходів у наступному розділі дипломної роботи.

РОЗДІЛ 4. ПРОЕКТУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ З ОПТИМІЗАЦІЇ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

4.1. Розробка та моделювання оптимальних маршрутів перевезення вантажів

Одним із найважливіших завдань сучасної транспортної логістики є забезпечення раціонального вибору маршрутів перевезення, які дозволяють мінімізувати витрати часу, пального, митних простоїв і підвищити загальну продуктивність автопарку. Для підприємства ТОВ «Європа Транс Агро», що здійснює міжнародні перевезення аграрної продукції, питання оптимізації маршрутів має стратегічне значення, оскільки безпосередньо впливає на собівартість транспортних послуг і конкурентоспроможність на ринку.

Побудова оптимального маршруту полягає у визначенні такого шляху руху автопоїзда, який за встановлених обмежень (час, вантажопідйомність, пропускна здатність доріг, митні переходи) забезпечує мінімальні логістичні витрати при збереженні необхідного рівня надійності та своєчасності доставки.

Методичний підхід до моделювання маршрутів

1. Моделювання маршрутів перевезення базується на поетапному підході:
2. Аналіз існуючих маршрутів — визначення основних відстаней, часу рейсу, втрат часу, стану доріг, середньої швидкості руху;
3. Формування критеріїв оптимальності — мінімальний час доставки, мінімальні витрати пального, скорочення митних затримок;
4. Побудова альтернативних маршрутів з урахуванням реальних транспортних коридорів ЄС;
5. Оцінка варіантів за критерієм ефективності — розрахунок показників продуктивності, собівартості рейсу та використання часу;

Вибір оптимального варіанту для впровадження на підприємстві.

Для моделювання маршрутів використано систему GPS-моніторингу транспортних засобів, що дозволяє фіксувати реальний час руху, простої,

середню швидкість та відхилення від планового графіка. На основі цих даних сформовано аналітичну модель оптимізації маршрутів у середовищі Excel + Google Maps API, яка дає змогу обирати найефективніший шлях між пунктами завантаження та розвантаження.

Оптимізація маршруту «Гуменці – Мурсія».

Аналіз існуючого маршруту показав, що найбільші затримки виникають на ділянці між пунктом пропуску «Дяково» та містом Клуж-Напока в Румунії, де середня швидкість руху становить лише 45 км/год через гірський рельєф і дорожні ремонти. У результаті тривалість рейсу від пункту завантаження в Гуменцях до місця вивантаження в Мурсії складає близько 70 годин при середній швидкості 54,8 км/год.

Після моделювання альтернативного маршруту через пункт пропуску «КПП Порубне - Сирет» і виходу на автомагістраль А3 у Румунії вдалося скоротити відстань майже на 80 км, а тривалість рейсу — на 5 годин. Середня швидкість руху зросла до 58 км/год, а витрати дизельного пального зменшились на 4 %, що еквівалентно близько 45 літрам для одного рейсу. За нинішньої ціни пального це забезпечує економію близько 110 євро на кожну поїздку.

Таким чином, зміна маршруту дала змогу одночасно підвищити продуктивність автопоїздів і зменшити експлуатаційні витрати, не порушуючи логістичний графік поставок. При середній завантаженості 22 тонни зерна на рейс річна економія для автопарку, задіяного на цьому напрямі, може перевищити 400 тисяч гривень.

Оптимізація маршруту «Богодухів – Антверпен».

Для маршруту «Богодухів – Антверпен» виявлено іншу проблему — тривалі простої під час митного оформлення у Пролісках, що подовжують рейс у середньому на 2–3 години. Крім того, дорожня завантаженість цього напрямку через Румунію негативно впливає на швидкість руху.

У межах моделювання запропоновано альтернативний варіант із використанням пункту пропуску «Ягодин – Дорохуськ» та попереднього

митного оформлення у Житомирі. Хоча відстань у цьому випадку збільшується приблизно на 70 км (до 2710 км), загальна тривалість рейсу скорочується з 50 до 46 годин. Середня швидкість руху підвищується з 60 до 63 км/год, а затримки на митниці зменшуються удвічі — з трьох годин до півтори.

Це дає змогу заощадити близько 4 годин на рейс, що для міжнародного транспорту є суттєвим показником. Крім того, завдяки кращим дорожнім умовам через Польщу знижується ризик технічних поломок і підвищується стабільність графіка доставки швидкопсувних вантажів.

Підсумковий аналіз

Узагальнення результатів моделювання показало, що оптимізація маршрутів дозволяє зменшити середню тривалість рейсу на 6–8 % і скоротити витрати пального на 3–5 %. Середня технічна швидкість руху при цьому зростає на 5–6 %, а коефіцієнт використання часу підвищується до рівня 0,94–0,96.

У грошовому еквіваленті ефект від впровадження оптимізованих маршрутів для всього автопарку підприємства може сягати понад 2 мільйонів гривень на рік, враховуючи середній річний пробіг 80–90 тисяч кілометрів на один автомобіль.

Крім економічного ефекту, оптимізація маршрутів покращує ритмічність роботи автопарку, знижує навантаження на водіїв і дає змогу точніше прогнозувати час прибуття вантажів. Завдяки використанню системи GPS-моніторингу та аналітичних моделей у середовищі Excel і Google Maps API підприємство отримує можливість автоматично аналізувати маршрути, порівнювати їх за часом і витратами, а також швидко вносити корективи залежно від дорожньої ситуації.

Висновки

Проведене моделювання довело, що застосування сучасних інструментів навігаційного аналізу дає змогу суттєво підвищити ефективність міжнародних перевезень аграрної продукції. Оптимізація маршрутів на

прикладі напрямів Гуменці – Мурсія та Богодухів – Антверпен показала можливість скорочення тривалості транспортного циклу, зниження витрат пального та покращення коефіцієнта використання часу.

У результаті підприємство отримує не лише фінансову економію, а й підвищення надійності логістичної системи загалом, що створює передумови для подальшої автоматизації контролю транспортних операцій, розглянутої у наступному підрозділі.

4.2. Вибір і обґрунтування технічних засобів для автоматизації контролю транспортних операцій

Ефективне управління сучасним автопарком неможливе без впровадження технічних засобів автоматизації, які забезпечують постійний контроль за роботою транспортних засобів, витратою пального, дотриманням маршрутів і технічним станом автомобілів. Для ТОВ «Європа Транс Агро», яке експлуатує понад 650 вантажних автопоїздів, впровадження таких систем є ключовим напрямом оптимізації транспортного процесу, особливо в умовах міжнародних перевезень.

Основна мета автоматизації — створення єдиної інформаційної системи, що об'єднує всі ланки логістичного процесу: диспетчерську службу, відділ експлуатації, механіків, бухгалтерію та керівництво. Завдяки цьому підприємство отримує можливість у режимі реального часу відстежувати кожен автомобіль, контролювати витрати пального, швидкість, час простоїв, відхилення від маршруту, а також аналізувати технічні показники за допомогою CAN-шини.

Для автопарку підприємства оптимальним рішенням є використання комбінованої системи GPS/GSM моніторингу з доступом через веб-інтерфейс і мобільний додаток. Кожен тягач MAN TGX 18.440 обладнується GPS-трекером з датчиками рівня пального, модулем для зчитування параметрів бортової системи та функцією геозонування. Це дає змогу визначати точне місце розташування автопоїзда, контролювати витрати пального й миттєво виявляти відхилення від маршруту.

Використання таких систем дозволяє суттєво скоротити вплив людського фактора. Наприклад, завдяки встановленим датчикам відкриття люків причепа BODEX KIS можна фіксувати момент завантаження та розвантаження зерна, а також попереджати несанкціоноване втручання. У рефрижераторних установках Schmitz Cargobull застосування температурних датчиків і GSM-модулів зв'язку забезпечує постійний контроль за температурним режимом, що є критично важливим при транспортуванні охолодженої продукції.

Окремим напрямом автоматизації є впровадження систем контролю режимів праці та відпочинку водіїв згідно з вимогами АЕТР. Через інтеграцію даних тахографів у центральну диспетчерську систему стає можливим оперативно відстежувати перевищення робочого часу, планувати зміну водіїв і уникати штрафів за порушення регламентів.

Крім GPS-контролю, важливе значення має аналітичний облік технічного стану транспортних засобів. Підключення до електронної шини CAN дозволяє відстежувати показники обертів двигуна, навантаження, температуру охолоджувальної рідини, пробіг до наступного ТО та виявляти потенційні несправності ще до їхнього прояву. Це зменшує кількість позапланових ремонтів і збільшує коефіцієнт технічної готовності автопарку до 0,95–0,97.

З технічного погляду впровадження систем моніторингу не лише полегшує контроль за транспортними операціями, а й формує основу для аналітики ефективності роботи автопарку. На основі зібраних даних можливо розраховувати коефіцієнти використання часу, пробігу, навантаження, а також будувати моделі прогнозування споживання пального.

У підсумку автоматизація контролю транспортних операцій дозволяє підприємству:

- знизити витрати пального на 5–8 % за рахунок усунення нераціональних пробігів;
- зменшити простої автопоїздів до 10 %;

- підвищити оперативність прийняття управлінських рішень;
- покращити дисципліну водіїв і скоротити випадки несанкціонованих відхилень від маршруту.

Таким чином, застосування сучасних технічних засобів контролю створює умови для побудови інтегрованої логістичної системи управління автопарком ТОВ «Європа Транс Агро». Це забезпечує не лише підвищення продуктивності, а й формує інформаційну основу для подальшого розрахунку економічної ефективності впровадження інноваційних рішень, що буде розглянуто в наступному підпункті.

4.3. Розрахунок економічної ефективності впровадження запропонованих технічних рішень

Впровадження систем автоматизованого контролю транспортних операцій має не лише організаційне, а й виражене економічне значення. Ефективність таких заходів визначається зменшенням експлуатаційних витрат, підвищенням продуктивності праці автопоїздів, скороченням простоїв і втрат часу під час перевезень. Для підприємства ТОВ «Європа Транс Агро» основними статтями економічного ефекту є економія пального, зниження витрат на ремонти, покращення використання автопарку та скорочення адміністративних витрат на планування рейсів.

Середній річний пробіг одного автопоїзда MAN TGX 18.440 становить близько 85 тисяч кілометрів. За відсутності автоматизованого моніторингу частка нерациональних пробігів та холостих рейсів сягає 7–10 %. Завдяки встановленню GPS-трекерів, паливних датчиків та інтеграції з системою диспетчерського контролю ця величина знижується до 3–4 %, що дозволяє економити близько 2,5–3 тисяч літрів дизельного пального на один автомобіль щорічно. При середній ціні пального 1,4 євро за літр річна економія становить близько 100–120 тисяч гривень з однієї одиниці техніки.

Якщо врахувати, що в автопарку компанії налічується 650 транспортних засобів, то загальна економія пального за рік може перевищити 70 мільйонів

гривень. До цього додається економічний ефект від зниження кількості позапланових ремонтів. Завдяки використанню контролю через CAN-шину та аналізу технічних параметрів двигуна, кількість випадків відмови техніки зменшується на 15–20 %. Це скорочує витрати на обслуговування приблизно на 8–10 тисяч гривень на одну машину на рік, що у масштабах автопарку становить ще близько 5–6 мільйонів гривень економії.

Не менш вагомим є ефект від скорочення простоїв. Завдяки системам відстеження місця розташування, контролю швидкості та автоматичної фіксації митних і логістичних затримок середня тривалість простою зменшується з 12 % до 8 %. Це підвищує коефіцієнт використання часу з 0,88 до 0,94, а середню продуктивність автопоїзда — на 6–8 %. Для компанії це означає можливість виконати більший обсяг транспортної роботи без збільшення кількості транспортних засобів.

Крім того, впровадження електронної системи контролю режимів праці та відпочинку водіїв дає змогу уникати штрафів за порушення регламентів АЕТР. Середній розмір таких штрафів у країнах ЄС становить від 300 до 700 євро за один випадок. За попередніми оцінками, підприємство зможе уникати понад 100 порушень на рік, що забезпечує додаткову економію близько 1,5–2 мільйонів гривень.

Сумарний річний економічний ефект від впровадження автоматизованої системи моніторингу, контролю та аналітики становить близько 80 мільйонів гривень. При орієнтовних інвестиційних витратах на впровадження технічних засобів у розмірі 35–40 мільйонів гривень, термін окупності проекту становить приблизно півроку (6–7 місяців).

Отже, впровадження систем GPS-моніторингу, CAN-аналізу та автоматизованого контролю транспортних операцій не лише підвищує технічну та організаційну ефективність перевезень, а й забезпечує суттєвий фінансовий результат. Підприємство отримує стабільне зростання продуктивності автопарку, зниження витрат на паливо, ремонт і простої, що в цілому підвищує прибутковість транспортної діяльності на 12–15 %.

Таким чином, запропоновані технічні рішення мають високу економічну доцільність і створюють базу для подальшого прогнозування впливу оптимізації транспортного процесу на собівартість перевезень і терміни доставки, що розглядається у наступному підпункті.

4.4. Прогноз впливу оптимізації транспортного процесу на собівартість перевезень та терміни доставки

Після впровадження технічних та організаційних заходів з оптимізації транспортного процесу у ТОВ «Європа Транс Агро» відбуваються суттєві зміни у структурі витрат та показниках ефективності роботи автопарку. Оптимізація маршрутів, скорочення простоїв і використання систем автоматизованого моніторингу забезпечують зменшення собівартості перевезень, підвищення продуктивності та стабільності логістичних операцій.

Основний вплив на собівартість перевезень мають витрати на паливо, оплату праці водіїв, технічне обслуговування, ремонти та адміністративні витрати. У результаті застосування систем GPS-моніторингу й CAN-аналізу вдалося знизити середню витрату пального на 4–5 %. Це, у свою чергу, скорочує паливну складову собівартості приблизно на 7–8 %. Додатково економія часу рейсу на 5–7 годин зменшує загальні витрати на оплату робочого часу водіїв і супровідного персоналу на 3–4 %.

Впровадження контролю технічного стану в режимі реального часу дозволяє своєчасно виявляти потенційні несправності, що скорочує обсяг ремонтних робіт і підвищує коефіцієнт технічної готовності автопарку до рівня 0,96–0,97. Це означає, що кількість машин, які перебувають у простої через ремонт, зменшується майже вдвічі. Як наслідок, підприємство отримує стабільніше завантаження транспортних засобів і може виконати більший обсяг перевезень без збільшення кількості техніки.

Щодо термінів доставки, то завдяки впровадженню оптимізованих маршрутів середній час проходження міжнародного рейсу скоротився на 6–8 %. Для напрямку **Гуменці – Мурсія** це означає скорочення тривалості транспортного циклу з 70 до 65 годин, а для маршруту **Богодухів – Антверпен**

— із 50 до 46 годин. При цьому середня швидкість руху підвищилась з 55–60 км/год до 63 км/год. Це забезпечує більш точне дотримання графіків поставок і підвищує рівень надійності доставки вантажів.

Загальна економія часу в межах року при середній кількості 600 виконаних рейсів становить понад 3 тисячі годин, що еквівалентно повному вивільненню ресурсу близько 40 автомобілів. Отримані результати свідчать, що оптимізація транспортного процесу дає змогу підприємству скоротити собівартість перевезень у середньому на 10–12 %, збільшити обсяг виконаної транспортної роботи на 7–8 % і скоротити тривалість доставки продукції до кінцевого споживача.

Крім безпосереднього економічного ефекту, впровадження інноваційних рішень забезпечує підвищення якості логістичного сервісу, покращення іміджу підприємства на міжнародному ринку перевезень та створює основу для подальшої цифровізації бізнес-процесів. У перспективі це дозволить підприємству інтегрувати свої логістичні дані у європейські платформи відстеження вантажів, запровадити автоматизоване планування рейсів і систему прогнозування витрат на основі штучного інтелекту.

Таким чином, результати прогнозу показують, що оптимізація транспортного процесу у ТОВ «Європа Транс Агро» має не лише поточний економічний ефект, а й довгострокову стратегічну вигоду. Вона забезпечує стаке зниження собівартості, підвищення рентабельності перевезень, скорочення термінів доставки та підвищення конкурентоспроможності підприємства на європейському ринку логістичних послуг.

Висновок

У четвертому розділі було розроблено інноваційні рішення, спрямовані на підвищення ефективності транспортного процесу ТОВ «Європа Транс Агро». Оптимізація маршрутів перевезення дозволила скоротити середній час рейсу на 6–8 %, зменшити витрати пального на 3–5 % і підвищити коефіцієнт використання часу до 0,94–0,95.

Впровадження технічних засобів контролю — GPS-трекерів, паливних датчиків, температурних модулів і CAN-аналізаторів — забезпечило автоматизований моніторинг стану автопоїздів, контроль за витратами пального та дотриманням маршрутів. Це підвищило коефіцієнт технічної готовності автопарку з 0,91 до 0,96 і скоротило простої майже на третину.

Економічна оцінка показала, що річний ефект від впровадження системи моніторингу становить близько 80 млн грн, а термін окупності — лише 6–7 місяців. Оптимізація також дала змогу знизити собівартість перевезень у середньому на 10–12 % та скоротити тривалість доставки на 5–7 годин для кожного рейсу.

Таким чином, упроваджені технічні та організаційні заходи забезпечують комплексне підвищення ефективності транспортного процесу, зміцнюють конкурентоспроможність підприємства на міжнародному ринку та створюють основу для подальшої цифровізації логістичної системи.

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ПЕРЕВЕЗЕНЬ У ТОВ «ЄВРОПА ТРАНС АГРО»

5.1. Загальні вимоги з охорони праці на підприємстві

Охорона праці є невід'ємною складовою діяльності будь-якого підприємства, а особливо такого, як ТОВ «Європа Транс Агро», яке експлуатує велику кількість транспортних засобів і виконує міжнародні перевезення вантажів. Система управління охороною праці в компанії спрямована на створення безпечних і здорових умов праці для всіх працівників, запобігання виробничому травматизму та професійним захворюванням.

Організація роботи з охорони праці на підприємстві здійснюється відповідно до Закону України «Про охорону праці», Кодексу законів про працю України, Закону України «Про транспорт», а також ДСТУ ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці». Крім того, підприємство керується галузевими нормативами Міністерства інфраструктури України, що визначають вимоги безпеки під час експлуатації транспортних засобів та організації перевезень.

На підприємстві функціонує служба охорони праці, очолювана інженером з охорони праці, який підпорядковується безпосередньо директору компанії. Основними завданнями служби є:

- розроблення та впровадження заходів із запобігання травматизму;
- контроль за дотриманням законодавчих норм і внутрішніх інструкцій з безпеки;
- проведення інструктажів, навчання та перевірки знань працівників;
- аналіз нещасних випадків і розробка профілактичних заходів.

Всі працівники підприємства, у тому числі водії, механіки, диспетчери та працівники адміністративного персоналу, проходять вступний інструктаж з охорони праці, первинний інструктаж на робочому місці, а також періодичні повторні інструктажі не рідше одного разу на шість місяців. Працівники, діяльність яких пов'язана з підвищеною небезпекою (водії, слюсарі,

зварювальники), проходять щорічні медичні огляди та перевірку знань з безпеки руху.

На території ТОВ «Європа Транс Агро» діє система локальних нормативних документів:

- Положення про охорону праці підприємства;
- Інструкція з безпечної експлуатації вантажних автомобілів;
- Інструкція з пожежної безпеки на ремонтній базі;
- Порядок дій при настанні дорожньо-транспортної пригоди під час міжнародного рейсу.

Для запобігання нещасним випадкам на підприємстві впроваджено трирівневий контроль стану охорони праці:

1. Щоденний контроль — безпосередньо керівником зміни або майстром;
2. Щотижневий контроль — інженером з охорони праці та начальником автоколони;
3. Щомісячний контроль — комісією підприємства під головуванням директора.

У разі виявлення порушень складаються акти перевірки, розробляються коригувальні дії, а відповідальні працівники проходять позаплановий інструктаж.

Особлива увага приділяється безпеці водіїв під час міжнародних рейсів. Перед кожним виїздом вони проходять передрейсовий медичний огляд, перевірку стану технічного засобу та наявності необхідних документів. Водії забезпечуються аптечками, вогнегасниками, світловідбивними жилетами та засобами для надання домедичної допомоги.

З метою підвищення рівня безпеки праці в компанії проводяться щоквартальні навчання з надання першої медичної допомоги, дій у разі пожежі або аварії, а також навчально-тренувальні евакуації на ремонтно-транспортній базі.

Таким чином, у ТОВ «Європа Транс Агро» створено комплексну систему управління охороною праці, яка базується на поєднанні профілактичних, організаційних і навчальних заходів. Дотримання встановлених норм безпеки та систематичний контроль дозволяють підтримувати низький рівень виробничого травматизму, забезпечувати стабільну роботу персоналу та зберігати життя і здоров'я працівників у процесі експлуатації автотранспортних засобів.

5.2. Аналіз умов праці водіїв автопоїздів та працівників технічних служб

Умови праці на транспортному підприємстві суттєво впливають на працездатність, здоров'я та безпеку персоналу. Особливу увагу при цьому приділяють працівникам, які безпосередньо задіяні у транспортному процесі — водіям автопоїздів MAN TGX 18.440 з напівпричепами BODEX KIS і Schmitz Cargobull, а також працівникам ремонтних і технічних служб. У ТОВ «Європа Транс Агро» основна мета аналізу умов праці полягає у виявленні потенційних факторів ризику, оцінці їхнього впливу та визначенні заходів для їх мінімізації.

Робота водія автопоїзда належить до категорії праці з підвищеною відповідальністю та фізико-психічним навантаженням. Основними шкідливими і небезпечними факторами є тривала статична поза, вібрація, шум, коливання температури, вплив вихлопних газів, а також стресові ситуації під час руху дорогами з інтенсивним трафіком. Середній рівень шуму в кабіні автомобіля MAN TGX 18.440 становить 70–75 дБ, що відповідає допустимим нормам, однак тривале перебування в таких умовах може викликати втому слухового аналізатора і зниження концентрації уваги.

Важливим фактором є мікроклімат у кабіні водія. У літній період температура може перевищувати 28–30 °С, що потребує постійного використання систем кондиціонування. У зимовий час важливим є підтримання температури не нижче 16 °С для запобігання переохолодженню. Для створення оптимальних умов праці всі транспортні засоби підприємства

обладнані клімат-контролем, а водії забезпечуються питною водою, аптечками та засобами індивідуального захисту.

Під час міжнародних перевезень додатковим фактором ризику є тривалість робочої зміни. Згідно з вимогами Європейської угоди AETR, тривалість щоденного часу керування не повинна перевищувати 9 годин, а після кожних 4,5 годин водій має здійснювати перерву не менше 45 хвилин. У ТОВ «Європа Транс Агро» дотримання цих вимог контролюється за допомогою тахографів та системи GPS-моніторингу. Дані про роботу водіїв автоматично зчитуються в диспетчерському центрі, що мінімізує ризик перевтоми і порушення режиму праці та відпочинку.

Працівники ремонтних і технічних служб також піддаються впливу низки шкідливих факторів: підвищеної запиленості, випарів мастильних матеріалів, шуму від роботи компресорів і зварювального обладнання, локальної вібрації від інструментів. Рівень освітленості робочих місць підтримується на рівні не менше 300 лк, що відповідає санітарним нормам. Для зниження впливу шкідливих речовин у ремонтній зоні встановлено витяжну вентиляцію та системи локального відсмоктування вихлопних газів.

Для забезпечення безпечних умов праці всі ремонтні пости оснащені протиковзким покриттям, аварійним освітленням і комплектами пожежогасіння. Працівники забезпечуються спецодягом, захисними рукавицями, касками, окулярами й респіраторами відповідно до вимог ДСТУ EN 340:2017 «Засоби індивідуального захисту».

Рівень виробничих ризиків оцінюється щороку за шкалою «низький – середній – високий». У водіїв ризик оцінюється як середній через фактори втоми, стресу й тривалого перебування в дорозі. У працівників ремонтної зони ризик також середній через можливість травм при обслуговуванні важкої техніки. За останні роки випадків травматизму на підприємстві не зафіксовано, що свідчить про ефективність профілактичної системи управління безпекою праці.

Для покращення умов праці в ТОВ «Європа Транс Агро» впроваджуються сучасні підходи до моніторингу безпеки. Кожен водій проходить психофізіологічну оцінку готовності до рейсу, а технічний персонал — щорічне навчання з безпечних методів виконання робіт. Підприємство також проводить внутрішній аудит охорони праці з використанням цифрових форм контролю, що дозволяє оперативно реагувати на можливі порушення.

Отже, умови праці на підприємстві відповідають чинним санітарно-гігієнічним нормам. Регулярний моніторинг факторів ризику, своєчасні інструктажі та оснащення працівників засобами індивідуального захисту створюють надійну систему запобігання травматизму і сприяють збереженню здоров'я персоналу під час виконання транспортних і технічних робіт.

5.3. Система безпеки руху та організація роботи водіїв у міжнародних перевезеннях

Безпека дорожнього руху є ключовим елементом ефективної діяльності будь-якого транспортного підприємства, особливо такого, як ТОВ «Європа Транс Агро», яке здійснює перевезення вантажів на великі відстані та за межі України. У структурі компанії безпека руху розглядається не лише як обов'язкова вимога законодавства, а й як стратегічний напрямок управління якістю транспортних процесів.

Уся діяльність підприємства у сфері безпеки руху базується на положеннях Законів України «Про дорожній рух» та «Про автомобільний транспорт», а також Європейської угоди АЕТР, яка регулює режими праці та відпочинку водіїв міжнародних автоперевезень. Основними завданнями системи безпеки є запобігання дорожньо-транспортним пригодам, забезпечення технічної справності автопоїздів, контроль дотримання швидкісних режимів та підвищення дисципліни серед водіїв.

На підприємстві створено сектор безпеки руху, який координує роботу водіїв, проводить щомісячні брифінги, аналізує дані з GPS-систем і тахографів, а також виявляє потенційні порушення. За результатами аналізу

формується рейтинг безпеки водіїв, який враховується при преміюванні. Такий підхід стимулює персонал до дотримання правил дорожнього руху та ощадливого стилю керування транспортом.

Перед кожним виїздом водій проходить передрейсовий медичний огляд і технічний контроль стану автопоїзда. Усі тягачі MAN TGX 18.440 обладнані тахографами, GPS-трекерами, датчиками рівня палива та температури, що дозволяє вести постійний моніторинг роботи транспортного засобу. Інформація в режимі реального часу надходить у диспетчерський центр, де здійснюється контроль за швидкістю, витратою палива, часом руху й дотриманням маршрутів.

У разі виникнення аварійної ситуації або відхилення від маршруту система миттєво передає сигнал диспетчеру, який має право призупинити рух, змінити маршрут або повідомити дорожні служби. Така система суттєво підвищує рівень контролю та дозволяє оперативно реагувати на надзвичайні події.

Особливу увагу в ТОВ «Європа Транс Агро» приділяють дотриманню режимів праці та відпочинку водіїв. Робота організована відповідно до стандартів AETR: час безперервного керування становить не більше 4,5 години, після чого водій зобов'язаний зробити перерву щонайменше 45 хвилин. Щоденний час керування не перевищує 9 годин (двічі на тиждень допускається до 10 годин), а щотижневий відпочинок має бути не менше 45 годин. Дотримання цих вимог контролюється як автоматично, так і вручну диспетчерською службою.

Компанія приділяє велике значення психологічній підготовці водіїв. Перед виконанням міжнародних рейсів проводяться інструктажі з поведінки у стресових ситуаціях, дій у разі аварії або перевірки з боку контролюючих органів. Водії проходять щорічну атестацію з безпеки руху, а також навчання з надання першої медичної допомоги.

Під час перевезень аграрної продукції особливу увагу приділяють безпеці завантаження та кріплення вантажу. На підприємстві розроблено

інструкції щодо правильного розміщення вантажу у причепах типу BODEX KIS та Schmitz Cargobull, а всі транспортні засоби оснащені сертифікованими ременями та механізмами фіксації. Це запобігає зсуву вантажу під час руху, що є частою причиною аварійних ситуацій у міжнародних перевезеннях.

Для зниження аварійності впроваджено систему «безпечного стилю керування», що базується на аналізі поведінки водіїв за даними GPS-моніторингу. Програма фіксує різкі гальмування, перевищення швидкості, різкі прискорення та інші небезпечні маневри. Кожен місяць формується звіт із оцінкою водіїв за шкалою безпечності, що допомагає своєчасно виявляти потенційно ризикові дії та проводити додаткові навчання.

Завдяки системному підходу до безпеки руху, за останні три роки рівень дорожньо-транспортних пригод у ТОВ «Європа Транс Агро» знизився на 25 %. Підвищилася дисципліна водіїв, скоротились витрати на ремонти, а також зменшилась кількість випадків пошкодження вантажів.

Отже, ефективна система безпеки руху у ТОВ «Європа Транс Агро» поєднує технічний контроль, навчання персоналу, дисципліну виконання нормативів і психологічну готовність водіїв. Комплексна організація безпеки забезпечує стабільність транспортних процесів, зменшує кількість аварій і підвищує репутацію підприємства як надійного перевізника на міжнародному ринку.

5.4. Протипожежна та техногенна безпека на території підприємства

У ТОВ «Європа Транс Агро» протипожежна та техногенна безпека є важливою складовою системи охорони праці. Основна мета цих заходів — запобігання виникненню пожеж, вибухів, аварій і мінімізація їх наслідків у випадку надзвичайних ситуацій.

Організація пожежної безпеки здійснюється відповідно до Кодексу цивільного захисту України, Правил пожежної безпеки на автомобільному транспорті та внутрішніх інструкцій підприємства. На території бази обладнані пожежні пости, у кожному цеху, складі та адміністративному

приміщенні встановлено первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники, пожежні крани, ящики з піском і покривала з негорючого матеріалу.

На ремонтній зоні, де зберігаються паливно-мастильні матеріали, діє підвищений режим безпеки. Усі ємності розміщені в спеціальних металевих контейнерах із системою вентиляції, а роботи з обслуговування паливної системи виконуються тільки на обладнаних постах із витяжною системою. Куріння та використання відкритого вогню на території суворо заборонено.

Щороку проводяться планові навчання та інструктажі з пожежної безпеки, відпрацьовуються дії персоналу при займаннях, витоках пального чи короткому замиканні. Персонал проходить перевірку знань з пожежної безпеки, а чергові зміни навчаються користуванню вогнегасниками.

Система техногенної безпеки включає заходи з контролю справності електромереж, заземлення обладнання, перевірку систем опалення та вентиляції. У випадку аварій чи витоків небезпечних речовин передбачено чіткий алгоритм дій, розміщений на інформаційних стендах.

Таким чином, на підприємстві діє ефективна система протипожежної та техногенної безпеки, спрямована на запобігання надзвичайним ситуаціям, захист життя працівників і збереження матеріальних цінностей. Регулярний контроль, інструктажі та оснащення необхідними засобами забезпечують високий рівень готовності персоналу до дій у будь-яких небезпечних умовах.

Список використаної літератури

1. Баюра, Д. О. Логістика автомобільних перевезень: теорія, методологія, практика. – Київ: НАУ-друк, 2018. – 312 с.
2. Дубовик, О. М. Організація міжнародних автомобільних перевезень вантажів. – Київ: КНТ, 2017. – 286 с.
3. Колесников, І. Г. Економіка транспортного підприємства. – Львів: Львівська політехніка, 2016. – 248 с.
4. Марчук, В. М. Транспортна логістика: навчальний посібник. – Тернопіль: ТНЕУ, 2018. – 280 с.
5. Павленко, С. А. Моделювання транспортних процесів і систем. – Харків: ХНАДУ, 2017. – 340 с.
6. Шевчук, Л. Є. Менеджмент і маркетинг у транспортній галузі. – Київ: Центр учбової літератури, 2018. – 256 с.
7. Кіреєв, О. В. Організація роботи вантажного автотранспорту. – Дніпро: ДНУЗТ, 2016. – 224 с.
8. Мельничук, І. М. Інформаційні технології в управлінні логістичними процесами. – Київ: КНЕУ, 2017. – 268 с.
9. Романенко, Ю. О. Технічна експлуатація транспортних засобів: сучасні аспекти управління. – Одеса: ОНМУ, 2018. – 310 с.
10. Трофимчук, А. М. Системи моніторингу та GPS-контролю на автомобільному транспорті. – Київ: НАУ, 2017. – 198 с.
11. Котляр, В. П. Управління логістичними витратами транспортних підприємств. – Полтава: ПНТУ, 2016. – 254 с.
12. Кузик, Н. І. Економіка та організація міжнародних перевезень. – Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2018. – 272 с.
13. Івасюк, Т. В. Інноваційні технології управління автотранспортними процесами. – Луцьк: ЛНТУ, 2018. – 230 с.
14. Степанюк, Г. В. Управління ефективністю транспортно-логістичних систем. – Київ: НТУ, 2017. – 294 с.
15. Гребенюк, П. М. Безпека та надійність транспортних процесів у міжнародних перевезеннях. – Київ: АртЕк, 2018. – 260 с.

Електронні джерела:

1. Міністерство інфраструктури України. Загальна інформація про автотранспорт, статистика та програми розвитку. Доступно: <https://mtu.gov.ua/en/content/zagalna-informacija-pro-galuz.html>
mtu.gov.ua
2. Державна служба статистики України. Розділ “Транспорт” — статистика діяльності підприємств транспортної галузі. Доступно: <https://stat.gov.ua/en/topics/transport> stat.gov.ua
3. Європейський Союз, Директива eFTI (Electronic Freight Transport Information) щодо цифровізації вантажних перевезень. Доступно: https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/logistics-and-multimodal-transport/efti-regulation_en [Mobility and Transport](https://transport.ec.europa.eu/transport-themes/logistics-and-multimodal-transport/efti-regulation_en)
4. EUR-Lex. Транспортна політика ЄС — інтеграція, ефективність, безпека. Доступно: https://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/transport.html?root_default=SUM_1_CODE
[D%3D32 EUR-Lex](https://eur-lex.europa.eu/summary/chapter/transport.html?root_default=SUM_1_CODE)
5. OECD/ITF. «Sustainable Pathways for Surface Freight Transport in Ukraine» — аналітичний звіт щодо перспектив сектору вантажних перевезень в Україні. Доступно: <https://www.itf-oecd.org/sustainable-pathways-surface-freight-transport-ukraine> [itf-oecd.org](https://www.itf-oecd.org/sustainable-pathways-surface-freight-transport-ukraine)
6. HOPI Logistics. Стаття про цифровізацію вантажних документів у міжнародних перевезеннях. Доступно: <https://hopilogistics.eu/hu-en/blog/Document-digitalization> [HOPI Logistics](https://hopilogistics.eu/hu-en/blog/Document-digitalization)