

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет механіко-технологічний

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри

транспортних технологій та засобів у АПК

_____ Савченко Л.А.

(підпис) (ПІБ)

«_____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему «Удосконалення управління спеціальними автомобільними
перевезеннями**

(на прикладі мережі АЗС «ОККО»»

Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Гарант освітньої програми к.т.н., доцент _____ Опалко В.Г.

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи к.т.н., доцент _____ Савченко Л.А.

Виконав _____ Веклич Н.В.

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет механіко-технологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ Завідувач кафедри

транспортних технологій та засобів у АПК

_____ Савченко Л. А. «___» _____ 2026

ЗАВДАННЯ

на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

Векличу Назару Володимировичу

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

Тема випускної бакалаврської роботи «Удосконалення управління спеціальними автомобільними перевезеннями (на прикладі мережі АЗС «ОККО»)»

Перелік питань, які потрібно розробити:

– Розглянути теоретичні основи організації спеціальних автомобільних перевезень, зокрема сутність, роль та особливості функціонування спеціалізованого транспорту, а також технічні засоби, що використовуються у процесі перевезень небезпечних і паливних вантажів.

– Проаналізувати організаційні та управлінські аспекти спеціальних автомобільних перевезень, включаючи принципи планування, координації та контролю транспортних процесів у логістичних системах.

– Дослідити особливості організації перевезення рідких палив у мережі автозаправних станцій «ОККО», з урахуванням взаємодії елементів транспортної системи та вимог безпеки.

– Проаналізувати логістичну систему підприємства «ОККО», охарактеризувати процеси автомобільного перевезення пального та оцінити основні техніко-експлуатаційні показники роботи спеціалізованого транспорту.

– Виявити основні проблеми та недоліки в організації спеціальних автомобільних перевезень та розробити заходи щодо підвищення ефективності логістичної системи.

– Обґрунтувати та запропонувати комплекс заходів з удосконалення управління спеціальними автомобільними перевезеннями та оцінити їх економічну ефективність.

Дата видачі завдання «1» вересня 2025 р.

Керівник випускної бакалаврської роботи _____ Савченко Л.А.

Завдання прийняв до виконання _____ Веклич Н.В.

ЗМІСТ

ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.....	8
1.1 Сутність і роль спеціальних автомобільних перевезень.....	8
1.2 Технічні засоби спеціального автомобільного транспорту	13
1.3 Організація та управління перевезеннями	17
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МЕРЕЖІ АЗС «ОККО»	21
2.1 Загальна характеристика підприємства та логістичної системи..	21
2.2 Аналіз процесу автомобільного перевезення палива	26
2.3 Оцінка техніко-експлуатаційних показників	30
РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛЬНИМИ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ	35
3.1 Виявлення проблем та резервів підвищення ефективності	35
3.2 Розробка заходів з удосконалення.....	38
3.3 Економічна ефективність запропонованих заходів.....	41
ВИСНОВКИ.....	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	53

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна бакалаврська робота присвячена дослідженню організації спеціальних автомобільних перевезень рідких палив на прикладі мережі автозаправних станцій «ОККО». Актуальність теми зумовлена необхідністю забезпечення безперервного та безпечного транспортування пального, а також підвищення ефективності логістичних процесів у паливному секторі.

У роботі розглянуто теоретичні основи організації спеціальних автомобільних перевезень, охарактеризовано особливості використання спеціалізованого транспорту та вимоги до перевезення небезпечних вантажів. Окрему увагу приділено організаційним та управлінським аспектам логістичних процесів. Проаналізовано функціонування логістичної системи мережі «ОККО», зокрема процеси транспортування та розвантаження пального, а також техніко-експлуатаційні показники роботи спеціалізованого транспорту. Визначено основні проблемні аспекти організації перевезень.

Запропоновано напрями удосконалення управління спеціальними автомобільними перевезеннями, що передбачають оптимізацію маршрутів, підвищення ефективності використання автотранспорту та вдосконалення координації логістичних процесів. Проведено детальні техніко-економічні розрахунки ефективності запропонованих заходів, визначено очікувану економію витрат, термін окупності інвестицій та порівняльний аналіз показників до і після впровадження змін.

Результати дослідження можуть бути використані для підвищення ефективності системи доставки пального, зменшення логістичних витрат та покращення якості транспортного обслуговування мережі АЗС.

Кваліфікаційна бакалаврська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 68 сторінок, у тому числі 16 таблиць. Список використаних джерел налічує 54 найменування.

ВСТУП

Актуальність теми. Транспорт рідких палив відіграє ключову роль у забезпеченні безперервності функціонування національної енергетичної системи та логістичної інфраструктури, що й визначає актуальність теми даного дослідження. В умовах конкурентної ринкової економіки надійність, своєчасність і безпека постачання пального до автозаправних станцій стають невід'ємним елементом операційної стратегії кожної компанії, яка працює в цьому сегменті. Ефективна організація транспорту впливає не лише на оптимізацію витрат, але й на стабільність ланцюга постачання та рівень задоволеності кінцевого споживача.

Логістика палив вимагає застосування спеціалізованих технічних і організаційних рішень, які забезпечують транспортування небезпечних речовин відповідно до вимог законодавства та екологічних норм. Особливу увагу приділяють процесам завантаження і розвантаження, що мають відповідати суворим стандартам безпеки та ефективності. У межах мережі автозаправних станцій ОККО, однієї з найбільших в Україні, система транспортування і дистрибуції рідких палив є важливим чинником формування конкурентних переваг.

Мета роботи полягає в аналізі логістичної системи транспортування рідких палив у мережі ОККО та розробці пропозицій щодо її вдосконалення, зокрема в аспекті управління спеціалізованим транспортом і процесами розвантаження.

Завдання дослідження: характеристика технічних, організаційних і правових аспектів транспортування рідких палив; аналіз функціонування існуючої логістичної системи; розробка пропозицій щодо її оптимізації; розрахунок техніко-економічних показників ефективності впроваджених змін за показниками пунктуальності, витрат і надійності.

Об'єкт дослідження — логістична система управління спеціальними автомобільними перевезеннями рідких палив у мережі автозаправних станцій «ОККО».

Предмет дослідження — організаційно-управлінські методи, техніко-експлуатаційні показники та інструменти підвищення ефективності спеціальних автомобільних перевезень у системі постачання пального мережі АЗС «ОККО».

Методи дослідження: методи операційного аналізу, дослідження конкретного випадку (case study), порівняльної оцінки ефективності та синтезу управлінських рішень на основі емпіричних даних, техніко-економічні розрахунки.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості використання запропонованих рішень для підвищення ефективності управління транспортуванням і розвантаженням рідких палив у мережі автозаправних станцій, що сприятиме зниженню витрат, підвищенню надійності постачань і покращенню показників пунктуальності.

Структура роботи: робота складається із вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел. Перший розділ присвячено теоретичним основам організації спеціальних автомобільних перевезень, включаючи технічні засоби та нормативне регулювання. Другий розділ містить аналіз логістичної системи мережі ОККО, процесу транспортування пального та техніко-експлуатаційних показників. Третій розділ охоплює розробку і обґрунтування заходів з удосконалення системи та розрахунок їх економічної ефективності.

Інформаційну базу дослідження складають нефінансові звіти компанії ОККО за 2022–2023 роки, нормативні акти України щодо перевезень небезпечних вантажів, міжнародна угода ADR, наукові праці вітчизняних і зарубіжних авторів із питань транспортної логістики та управління спеціальними перевезеннями, а також операційні дані, що характеризують діяльність транспортного підрозділу мережі.

Наукова новизна роботи полягає в комплексному підході до удосконалення управління спеціальними автомобільними перевезеннями в мережі АЗС ОККО, який поєднує аналіз операційних показників, розробку конкретних заходів та економічне обґрунтування їх впровадження. На відміну від існуючих підходів, запропонована модель враховує специфіку функціонування мережі в умовах воєнного часу та необхідність підтримки безперервності постачання при обмеженнях ресурсів.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ОРГАНІЗАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1. Сутність і роль спеціальних автомобільних перевезень

Сучасні логістичні системи, особливо в паливному секторі, характеризуються високим рівнем складності та необхідністю точної координації дій у всьому ланцюгу постачання. Однією з ключових ланок цього процесу є спеціалізований транспорт, функціонування якого не обмежується лише фізичним переміщенням вантажу, а охоплює також низку технічних, правових та операційних вимог, що впливають зі специфіки перевезених товарів. У логістиці постачання автозаправних станцій цей вид транспорту відіграє фундаментальну роль через необхідність забезпечення безперервності поставок, гарантування безпеки та відповідності нормам щодо небезпечних речовин. Розуміння його функцій і характеристик дозволяє краще ідентифікувати виклики та можливості управління цим сегментом [22].

Спеціалізований транспорт, на відміну від традиційних логістичних операцій, охоплює перевезення вантажів з особливими фізичними, хімічними, габаритними або правовими характеристиками, що потребують використання спеціалізованих технічних, інфраструктурних і процедурних рішень. До цієї категорії належать, зокрема, перевезення небезпечних матеріалів, легкозаймистих речовин, газів під тиском, токсичних рідин, а також великогабаритних вантажів і тих, що потребують контрольованої температури [2].

У контексті паливної логістики домінуючу роль відіграє транспортування рідких палив, таких як бензин, дизельне паливо чи скраплений газ, які не лише є небезпечними вантажами, але й підпадають під чітко визначені стандарти якості та безпеки [14].

Специфіка спеціалізованого транспорту проявляється передусім у необхідності забезпечення максимального операційного контролю на кожному етапі перевезення. На відміну від стандартних ланцюгів постачання, логістичний процес у спеціалізованому транспорті має бути спроектований з урахуванням багатьох змінних середовищних та інфраструктурних факторів, включаючи розташування автозаправних станцій, розміщення перевантажувальних терміналів, доступність доріг

відповідного технічного класу та вимоги безпеки дорожнього руху. Важливим також є узгодження графіків постачань зі специфікою режиму роботи станцій і обмеженнями руху транспортних засобів ADR у міських центрах [3].

Ще однією характерною рисою спеціалізованого транспорту в паливній логістиці є високий рівень формалізації процесів. Перевізники, які виконують такі завдання, повинні відповідати вимогам міжнародних конвенцій, зокрема Європейської угоди про міжнародне дорожнє перевезення небезпечних вантажів (ADR), а також підлягати контролю національних інспекцій автомобільного транспорту, екологічних органів і пожежно-рятувальних служб. Транспортна документація, маркування, системи попередження та процедури дій у разі аварій або витоків мають бути чітко визначені та суворо дотримувані [46].

Важливим аспектом функціонування спеціалізованого транспорту є технічне оснащення транспортних засобів. Автомобілі, що використовуються для перевезення пального, повинні бути обладнані сертифікованими цистернами з хімічно стійких матеріалів, системами протовибухової вентиляції, запобіжними клапанами, а також сертифікованими гальмівними та стабілізаційними системами. Крім того, необхідним є використання телематичних систем, що дозволяють у реальному часі відстежувати місцезнаходження транспортного засобу, його технічні параметри та стан вантажу [46].

Управління спеціалізованим транспортом також пов'язане з необхідністю забезпечення високого рівня кваліфікації персоналу. Водії, які здійснюють перевезення пального, повинні мати спеціальні дозволи ADR, регулярно проходити навчання з питань хімічної безпеки та надання першої допомоги, а також відповідати суворим медичним і психологічним вимогам. Людський фактор є важливою складовою системи безпеки та визначає ефективність реагування у кризових ситуаціях [7].

Варто також зазначити, що спеціалізований транспорт у паливній логістиці потребує взаємодії багатьох учасників, зокрема логістичних операторів, виробників пального, власників складської інфраструктури, рятувальних служб та органів державного управління. Така співпраця повинна базуватися на єдиних операційних

стандартах, сумісності інформаційних систем і процедурній довірі, що значною мірою визначає ефективність і стійкість усієї системи розподілу.

Зрештою, слід підкреслити, що роль спеціалізованого транспорту в логістиці не обмежується лише технічним або правовим виміром. Він є стратегічним елементом, що впливає на стабільність паливного ринку, довіру споживачів та загальну енергетичну безпеку регіону. У цьому контексті розуміння сутності та специфіки цієї форми транспорту є необхідною умовою проєктування сучасних і стійких до збоїв логістичних систем [15].

В умовах зростаючої геополітичної нестабільності та підвищеного попиту на паливо спеціалізований транспорт набуває особливого значення як критичний елемент інфраструктури, що забезпечує безперервний розподіл енергії. Його функціонування виходить за межі звичайного перевезення — воно стає інструментом стратегічного управління ризиками та основою надійності логістичної системи [18].

Спеціалізований транспорт виконує подвійну функцію: з одного боку, забезпечує фізичне переміщення стратегічних речовин, а з іншого — захищає систему постачання від ризиків, пов'язаних із технічними несправностями, погодними умовами або людськими помилками. Ключовою умовою безпеки є відповідність перевезень нормам хімічної безпеки та правилам ADR, які визначають технічні, організаційні та поведінкові вимоги до роботи з небезпечними матеріалами [9].

Безперервність постачання пального вимагає використання сучасних інструментів моніторингу та прогнозування, що дозволяють виявляти потенційні затримки або загрози ще до їх виникнення. Сучасні системи управління транспортом (TMS) дають змогу не лише планувати маршрути та графіки, але й проводити поточний аналіз ризиків, автоматично змінювати маршрути у разі перешкод та оперативно реагувати на сигнали з датчиків, встановлених у цистернах. Такі заходи є необхідними для мінімізації ризику порушення ланцюга постачання та зменшення наслідків можливих інцидентів [26].

Для наочного розуміння впливу спеціалізованого транспорту на надійність постачання доцільно проаналізувати типові джерела ризиків та відповідні превентивні

заходи, які застосовуються логістичними операторами на практиці. У таблиці 1 наведено найпоширеніші чинники порушень і механізми їх нейтралізації.

Таблиця 1.

Фактори ризику в транспортуванні палива та застосовувані заходи протидії

Вид загрози	Приблизний вплив на постачання	Застосовувані заходи
Технічна несправність транспортного засобу	Затримки, ризик витоку палива	Бортові системи діагностики, резервні транспортні засоби
Екстремальні погодні умови	Непрохідність маршрутів, підвищений ризик зіткнень	Моніторинг погоди, динамічне планування маршрутів
Людська помилка (неправильне закріплення вантажу)	Ризик вибуху, пошкодження	Навчання ADR, двоетапний контроль процедур
Недоступність складської інфраструктури	Призупинення розвантаження, скупчення транспортних засобів	Система бронювання логістичних вікон
Саботаж або крадіжки	Системні збої, фінансові втрати	GPS-моніторинг, супровід, протиугінні системи

Джерело: узагальнено та опрацьовано на основі даних операторів TSL і вимог ADR.

Як випливає з наведеного порівняння, ефективність спеціалізованого транспорту не базується виключно на технічному обладнанні, а на інтегрованому підході, що охоплює технології, процеси та людські ресурси. Системне управління ризиками, постійне вдосконалення операційних процедур та інвестиції в сучасний автопарк є необхідними умовами для досягнення стабільності постачань у паливному секторі [25].

Важливо також, що спеціалізований транспорт дозволяє створювати логістичні буфери - тобто гнучкі рішення, які компенсують тимчасові збої або коливання попиту. Це включає використання мобільних складських одиниць, резервних каналів постачання та співпрацю з кількома постачальниками і перевантажувальними пунктами. Таким чином оператори можуть не лише реагувати на ризики, але й активно їх запобігати через диверсифікацію загроз [27].

У контексті безпеки слід також зазначити роль наглядових інституцій, таких як Державна пожежна служба, Інспекція дорожнього транспорту та органи регулювання енергетики. Їх завдання полягає не лише у контролі дотримання нормативів, але й у підтримці стандартизації ринкових практик та впровадженні інноваційних рішень. Співпраця з цими органами сприяє підвищенню рівня безпеки та стійкості всього ланцюга постачання пального [38].

У результаті значення спеціалізованого транспорту для безперервності та безпеки постачання не може розглядатися як другорядне. Він формує структурну основу логістичного «кровообігу» держави та економіки, а його недостатня ефективність або порушення може спричинити системні наслідки [42].

Сучасні автозаправні станції вже не функціонують виключно як точки роздрібного продажу енергетичних продуктів, а стають складними вузлами логістичної мережі, які потребують безперервного, гнучкого та безпечного постачання. Ефективність їх роботи безпосередньо залежить від якості управління ланцюгом постачання, одним із ключових елементів якого є спеціалізований транспорт. Саме завдяки йому забезпечується доставка пального відповідно до графіків продажів, вимог якості та правил поводження з небезпечними речовинами [46].

На практиці спеціалізований транспорт впливає на управління ланцюгом постачання автозаправних станцій через: синхронізацію поставок із темпом роздрібного продажу; забезпечення доставки just-in-time; обслуговування кількох локацій одночасно завдяки моделям cross-docking та milk-run; надання операційних даних, які використовуються в ERP і TMS системах; підтримку управління ризиками через диверсифікацію маршрутів [44].

З точки зору логістичного управління, спеціалізований транспорт є також інструментом забезпечення прозорості та можливості прогнозного планування. Дані з систем моніторингу транспорту та датчиків рівня пального дозволяють автоматично визначати момент необхідності поповнення запасів. Це скорочує цикл виконання замовлення, зменшує кількість ручних операцій і знижує ризик перебоїв у продажах [52].

Варто підкреслити, що цифровізація логістики додатково посилює роль спеціалізованого транспорту як носія операційних даних. Інтеграція транспортних систем із CRM-платформами та інтелектуальними системами управління автозаправними станціями створює єдину екосистему, в якій транспорт стає частиною комплексного управління цінністю для клієнта [21].

У результаті спеціалізований транспорт виступає не лише засобом фізичної доставки пального, але й стратегічним інструментом координації, оптимізації та захисту всього ланцюга постачання, ефективність якого безпосередньо впливає на конкурентоспроможність автозаправних станцій і стабільність енергетичного сектору [39].

Спеціалізований транспорт відіграє ключову роль у логістичній структурі паливного сектору, поєднуючи вимоги безпеки, ефективності та безперервності операцій. Його функціонування потребує застосування спеціалізованих технічних рішень, відповідності міжнародним стандартам і високого рівня координації між учасниками ланцюга постачання. Завдяки сучасним технологіям моніторингу та прогнозування забезпечується точне планування маршрутів, зниження ризиків і оперативне реагування на збої [41].

1.2. Технічні засоби спеціального автомобільного транспорту.

У паливному секторі використання спеціалізованих транспортних засобів зумовлене не лише фізико-хімічними властивостями продукту, що перевозиться, але й жорсткими нормативними вимогами щодо транспортування, охорони довкілля та безпеки персоналу. Основним технічним рішенням у цій сфері є автоцистерни,

конструкція яких повинна забезпечувати герметичність, стійкість до тиску, контроль температури та захист від вибухів. Саме тому транспортні засоби для перевезення пального класифікуються за низкою критеріїв, які визначають їх конструктивні та експлуатаційні характеристики [40].

Першим критерієм є тип пального, що безпосередньо впливає на конструкцію автоцистерни. Для бензину, дизельного палива, LPG, авіаційного гасу та біопалива використовуються різні конструктивні рішення: різні матеріали резервуарів, системи вентиляції та захисту від самозаймання. Наприклад, автоцистерни для LPG оснащуються клапанами надлишкового тиску та датчиками контролю тиску, тоді як для дизельного пального застосовуються системи зменшення випаровування [49].

Другим критерієм є місткість автоцистерни, яка визначає логістичну модель перевезення. У міських умовах використовуються автоцистерни малої місткості до 5 000 літрів, що забезпечують маневреність у щільній забудові. Для міжміських і магістральних перевезень застосовуються великі автоцистерни місткістю до 40 000 літрів, що підвищує ефективність доставки та зменшує кількість рейсів.

Третій важливий аспект конструкція резервуара автоцистерни, яка може бути одно- або багатосекційною. Багатосекційні цистерни дозволяють одночасно перевозити різні види пального, що особливо важливо для мереж автозаправних станцій із широким асортиментом продукції. Кожна секція має окремі системи зливу та клапани, що виключає змішування продуктів [21].

Наступним параметром є матеріал виготовлення автоцистерни. Найчастіше застосовуються нержавіюча сталь або алюмінієві сплави з антикорозійним покриттям, рідше — композитні матеріали. Вимоги до матеріалів включають хімічну інертність, стійкість до вібрацій і температурних коливань, а також відповідність стандартам ADR та ISO [47].

Ще одним критерієм є тип шасі транспортного засобу. Автоцистерни можуть бути самохідними, на причепах або напівпричепах. Вибір залежить від дальності перевезення, інтенсивності експлуатації та умов інфраструктури. Для великих терміналів зазвичай використовуються напівпричепа з високою вантажопідйомністю та автономними системами розвантаження [8].

Важливим елементом є також рівень автоматизації. Сучасні автоцистерни обладнуються системами контролю рівня пального, температури, витоків, GPS-моніторингом та інтеграцією з ERP і TMS-системами. Це підвищує прозорість логістики та значно посилює системи безпеки перевезень [53].

Таблиця 2.

Критерії класифікації автоцистерн у паливній логістиці

Критерій	Основні варіанти	Функціональне значення
Тип пального	бензин; дизель; LPG; газ; біопалива	визначає конструкцію резервуара та вимоги безпеки
Місткість	$\leq 5\,000$ л; $10\,000\text{--}30\,000$ л; $\geq 40\,000$ л	впливає на ефективність і кількість рейсів
Конструкція резервуара	одно- або багатосекційна	дозволяє перевезення різних видів пального
Матеріал	сталь; алюміній; композити	забезпечує стійкість і довговічність
Тип шасі	самохідне; причіп; напівпричіп	визначає мобільність і вантажність
Автоматизація	базова; середня; розширена	рівень контролю та інтеграції з системами

Джерело: опрацьовано автором на основі [1].

Подана класифікація показує, що вибір автоцистерни як елемента спеціалізованого транспорту завжди є результатом технічного, нормативного та операційного аналізу. Невідповідність параметрів транспортного засобу призводить до зростання витрат, ризику аварій та екологічних втрат [10].

Перевезення пального як діяльність підвищеного ризику регулюється міжнародними нормами, зокрема угодою ADR, яка визначає вимоги до конструкції транспортних засобів, маркування, документації та підготовки водіїв. Особливе

значення має класифікація автоцистерн як транспортних засобів ADR, що встановлює стандарти їх конструкції та експлуатації [4].

Таблиця 3.

Технічна характеристика автоцистерн, ізотерм і транспортних засобів ADR

Тип транспортного засобу	Призначення	Конструктивні особливості	Сфера застосування
Сталева автоцистерна	бензин, дизель	багатосекційний резервуар; нержавіюча сталь; вибухозахист; запобіжні клапани	масові поставки на АЗС
Алюмінієва ізотермічна автоцистерна	біопалива, синтетичні палива	теплоізоляція; легка конструкція; антикорозійні покриття	далекі перевезення
Транспорт ADR	LPG, авіаційне паливо, речовини під тиском	сертифікація ADR; датчики тиску; посилені клапани	небезпечні та міжнародні перевезення

Джерело: опрацьовано автором на основі [48].

З технічної точки зору автоцистерни для перевезення пального повинні відповідати вимогам ADR, включаючи конструкцію резервуарів, системи клапанів, захист від переповнення та аварійні елементи. Обов'язковими є періодичні технічні огляди та перевірки тиску резервуарів [50].

Системи безпеки включають також операційні процедури: заборону перевантаження, обов'язкову сертифікацію водіїв ADR та контроль за процесами завантаження і розвантаження. Останні здійснюються на спеціалізованих

майданчиках із системами заземлення, вентиляції та детекції витоків, що є ключовим елементом безпеки автоцистерн [43].

Екологічні вимоги передбачають використання систем уловлювання парів пального (VRU), а також цифрових систем контролю маршрутів і звітності. Сучасні TMS та ELD системи автоматизують контроль і підвищують відповідність нормативам [37].

Підсумовуючи, відповідність нормативним вимогам, правильна конструкція автоцистерн та інтегровані системи безпеки є основою ефективного та безпечного транспортування пального. Поєднання технічних рішень, стандартів ADR та цифрових технологій формує сучасну систему логістики, стійку до ризиків і здатну забезпечити стабільність паливного постачання.

1.3. Організація та управління перевезеннями.

Управління транспортом у паливній логістиці розвивалося паралельно з технологічними, нормативними та операційними змінами, які впливали на організацію доставки та взаємодію учасників ланцюга постачання. У паливному секторі, де ключовою вимогою є безперервність і безпека перевезень небезпечних речовин, моделі управління повинні поєднувати класичні підходи, засновані на ієрархії та жорстких процедурах, із сучасними цифровими системами [35].

Класичні моделі управління транспортом базуються переважно на статичному плануванні маршрутів, централізованому управлінні автопарком та багаторівневій системі прийняття рішень. Такі підходи забезпечують контроль витрат і прогнозованість, однак мають обмежену гнучкість при виникненні позаштатних ситуацій [17].

Сучасні підходи базуються на концепції інтегрованого управління транспортом, де ключову роль відіграє адаптивне планування маршрутів у реальному часі, цифрове управління автопарком та постійний контроль логістичних процесів. Основним інструментом виступають системи TMS, які дозволяють автоматизувати маршрутизацію, управління замовленнями та оптимізацію витрат перевезень [11].

Інтеграція систем управління транспортом із платформами ERP і WMS забезпечує синхронізацію інформаційних потоків між транспортним, складським і фінансовим блоками підприємства. Це дозволяє приймати обґрунтовані рішення на основі актуальних даних, скорочувати час реакції на зміни попиту та підвищувати загальну ефективність ланцюга постачання [16].

Важливою складовою сучасного управління перевезеннями є використання телематики та GPS-моніторингу. Ці технології забезпечують відстеження місцезнаходження транспортних засобів у реальному часі, контроль швидкісного режиму, витрат пального та дотримання планових маршрутів. Отримані дані використовуються як для оперативного управління, так і для стратегічного аналізу ефективності автопарку [19].

Ключовою тенденцією в організації перевезень є застосування динамічної маршрутизації підходу, який дозволяє оперативно коригувати маршрути з урахуванням дорожньої ситуації, погодних умов та змін у замовленнях. На відміну від статичного планування, динамічна маршрутизація реагує на реальний стан транспортної мережі, що особливо важливо для міських доставок, де щільність замовлень і мінливість умов руху є найвищими [20].

Ще одним важливим аспектом є організація взаємодії з підрядниками та зовнішніми перевізниками. Ефективна модель управління передбачає стандартизацію вимог до транспортних послуг, впровадження системи KPI для оцінки якості роботи перевізників та регулярний аудит дотримання договірних умов. Такий підхід забезпечує стабільність якості логістичних послуг і знижує операційні ризики [23].

Сучасна система управління перевезеннями також включає механізми планування ремонтів і технічного обслуговування транспортного парку. Превентивне обслуговування, засноване на аналізі телематичних даних і нормативів пробігу, дозволяє знижувати кількість позапланових поломок, зменшувати простой та подовжувати термін служби автоцистерн. Це безпосередньо впливає на рівень витрат і надійність системи доставки [36].

Важливою складовою є й управління персоналом. Система планування чергувань водіїв, контроль дотримання норм часу роботи та відпочинку відповідно до

вимог ADR, а також регулярне підвищення кваліфікації — усі ці елементи безпосередньо впливають на безпеку та ефективність перевезень [12].

Нормативно-правова база в Україні для спеціальних перевезень небезпечних вантажів визначається насамперед Угодою ADR, ратифікованою Верховною Радою та включеною до національного законодавства через Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів». Цей документ встановлює вимоги до конструкції транспортних засобів, підготовки водіїв, маркування вантажів та ведення транспортної документації. Дотримання цих норм є обов'язковою умовою для отримання дозволів на перевезення нафтопродуктів [4].

Водії, які здійснюють перевезення небезпечних вантажів класу 3 (легкозаймисті рідини), зобов'язані мати спеціальне посвідчення ДОПНВГ та проходити підготовку відповідно до вимог ADR. Програма підготовки охоплює основи безпечного поводження з небезпечними вантажами, дії у надзвичайних ситуаціях, особливості заправки та розвантаження, а також вимоги до документального оформлення кожного рейсу. Підвищення кваліфікації водіїв є систематичним і проводиться не рідше одного разу на п'ять років [38].

Важливою складовою нормативного регулювання є вимоги до документального супроводу кожного рейсу. До обов'язкових документів належать: товарно-транспортна накладна, свідоцтво про затвердження транспортного засобу, письмові інструкції для водія (аварійна картка), документ про підготовку водія. Впровадження електронного документообігу дозволяє скоротити час оформлення документів та зменшити ймовірність помилок при заповненні паперових форм [27].

Системи KPI у управлінні спеціальними перевезеннями відіграють ключову роль як інструмент об'єктивної оцінки ефективності транспортних операцій. У сфері паливної логістики типовий набір KPI включає кількісні та якісні показники, що відображають пунктуальність доставок, рівень витрат, безпеку та дотримання нормативних вимог. Застосування системи збалансованих показників дозволяє інтегрувати KPI в стратегічне управління і забезпечувати зворотний зв'язок між оперативним рівнем і корпоративною стратегією [15].

Цифрова трансформація логістики паливного сектора включає впровадження хмарних TMS-платформ, IoT-датчиків для дистанційного контролю параметрів транспортування та алгоритмів оптимізації маршрутів. Ці технології дозволяють скорочувати операційні витрати, підвищувати рівень безпеки та забезпечувати відстежуваність продукту на кожному етапі ланцюга постачання. Інтеграція TMS із системами ERP і WMS дає змогу приймати обґрунтовані управлінські рішення на основі актуальних даних у режимі реального часу [22].

Ефективна система управління підрядниками в паливній логістиці передбачає регулярний моніторинг виконання договірних зобов'язань, аналіз KPI перевізників та проведення аудитів відповідності вимогам ADR. Прозорість оцінювання та чітке формулювання вимог у тендерних процедурах дозволяють залучати кваліфікованих перевізників і підвищувати якість транспортних послуг у довгостроковій перспективі. Практика регулярного перегляду результатів роботи підрядників сприяє постійному вдосконаленню мережі постачання [46].

Організація взаємодії між підрозділами транспортного підприємства є ключовим чинником ефективності управлінських рішень. Координація між диспетчерським центром, технічним підрозділом та відділом планування здійснюється через єдину інформаційну платформу, яка об'єднує дані про статус транспортних засобів, плановані маршрути, замовлення клієнтів і залишки пального на АЗС. Такий підхід дозволяє мінімізувати час реакції на зміни та знижує ризик виникнення неузгодженостей між підрозділами [11].

Підсумовуючи, ефективне управління спеціальними автомобільними перевезеннями базується на інтеграції цифрових технологій, стандартизованих процедур і компетентного персоналу. Поєднання TMS-систем, GPS-моніторингу, динамічної маршрутизації та системного управління підрядниками формує сучасну модель логістики, здатну забезпечити безперервність, безпеку та економічну ефективність транспортування рідких палив.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СПЕЦІАЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ У МЕРЕЖІ АЗС «ОККО»

2.1. Загальна характеристика підприємства та логістичної системи

Мережа автозаправних станцій «ОККО», що функціонує в Україні під управлінням компанії «Галнафтогаз», є однією з найбільших роздрібних паливних мереж у країні. Станом на початок 2024 року мережа охоплює понад 400 станцій по всій Україні і пропонує широкий асортимент пального, включаючи бензин, дизельне паливо та скраплений газ. Компанія активно розвиває сервісну складову, включаючи мережу ресторанів, кафе та магазинів при АЗС [28].

Логістична інфраструктура ОККО охоплює як вертикально інтегровану систему закупівель і дистрибуції, так і розгалужену мережу регіональних центрів і паливних баз. Відповідно до нефінансових звітів компанії, в 2022–2025 роках ОККО експлуатувала 11 паливних баз і мережу лабораторій контролю якості нафтопродуктів. Структура лабораторій у воєнний період зазнала змін: у 2022 році функціонували 17 стаціонарних і 4 мобільні лабораторії, тоді як в окремих звітах наводяться дані про 15 стаціонарних і 4 мобільні одиниці, що пояснюється динамікою реорганізації у зв'язку з воєнними умовами [29; 30].

Ключовою особливістю логістичної системи ОККО є її багаторівнева структура, яка охоплює повний цикл переміщення пального від його виробництва на нафтопереробному заводі до роздрібного продажу кінцевому споживачу. Ця система поєднує центральне планування, контроль якості та операційне управління транспортом і складськими процесами, що забезпечує безперервність постачання при дотриманні стандартів безпеки та вимог ADR [33].

Важливим елементом розвитку логістичної системи є формування власного парку залізничних цистерн. У 2024 році ОККО отримала перші 20 одиниць у межах контракту на 100 вагонів, що підвищує контроль над магістральною частиною постачання та знижує залежність від зовнішніх перевізників [5].

Таблиця 4.

Основні показники логістичної системи мережі ОККО

Показник	2024 рік	2025 рік
Кількість АЗС у мережі	понад 400	понад 400
Паливні бази	11	11
Стаціонарні лабораторії	17	15
Мобільні лабораторії	4	4
Власні залізничні цистерни (розвиток)	—	20 (контракт на 100)

Джерело: складено на основі [29; 30; 5].

Ланцюг постачання пального в мережі ОККО організований за принципом вертикальної інтеграції: від закупівлі пального на нафтопереробних заводах (у тому числі імпортованого) через центральне зберігання та контроль якості до регіональної дистрибуції та роздрібного продажу. Кожен етап має відповідальну організаційну одиницю та документований контрольний механізм, що забезпечує відстежуваність продукту й мінімізує операційні ризики [28].

Таблиця 5.

Структура ланцюга постачання пального в мережі ОККО

Етап	Зміст	Управлінські функції	Організаційна одиниця
Виробництво та закупівля	Отримання пального від НПЗ	Управління контрактами, контроль якості	Відділ закупівель
Магістральний транспорт	Перевезення великих обсягів	Планування маршрутів, контроль перевезень	Логістичний відділ
Регіональна дистрибуція	Постачання на АЗС	Планування поставок, контроль запасів	Регіональні центри

Етап	Зміст	Управлінські функції	Організаційна одиниця
Роздрібна реалізація	Продаж кінцевим споживачам	Обслуговування клієнтів, продаж	АЗС ОККО

Джерело: опрацьовано автором.

Аналіз представлених етапів свідчить про високий рівень формалізації та стандартизації процесів, що дає змогу підтримувати стабільну якість продукції та мінімізувати ризики перебоїв у постачанні. Кожен етап має визначену відповідальну одиницю, а сам процес контролюється в режимі реального часу.

Розвинена логістична інфраструктура ОККО охоплює як внутрішні, так і міжнародні транспортні канали. Використовується комбінація залізничних, автомобільних, а в окремих випадках і водних перевезень, що дозволяє адаптувати спосіб транспортування до специфіки замовлення, відстані та контрактних вимог [33].

Таблиця 6.

Маршрути та транспорт у системі ОККО

Напрямок	Канал постачання	Транспорт	Особливості
Імпорт	Міжнародні маршрути	Залізничні цистерни	великі обсяги, контроль параметрів
Внутрішні поставки	Національні маршрути	Автоцистерни	гнучкість, короткі цикли
Міські поставки	Регіональні центри	Середні автоцистерни	висока оборотність
Віддалені регіони	Змішана логістика	Залізниця + авто	оптимізація витрат
Оптові клієнти	Прямі поставки	Автоцистерни	контрактна гнучкість

Джерело: опрацьовано автором.

Подані дані свідчать, що транспортна система «ОККО» характеризується високим рівнем операційної гнучкості. Використання різних видів транспорту дає змогу балансувати витрати, час виконання та вимоги до якості. Підтримка інтегрованої системи моніторингу маршрутів забезпечує миттєве реагування у разі затримок або змін у замовленнях [33].

Регіональні логістичні центри та паливні бази виконують функцію проміжної ланки між центральними паливними складами та кінцевими точками розподілу. Їх діяльність спрямована на оптимізацію розподілу ресурсів, скорочення часу доставки та зменшення транспортних витрат. Контракти з логістичними партнерами передбачають чітко визначені технічні параметри, процедури звітності та систему штрафів за затримки або порушення стандартів [31].

Відбір перевізників здійснюється за прозорою тендерною процедурою, яка включає кілька етапів: аналіз реєстраційних документів і транспортних ліцензій; оцінка технічної бази та кваліфікації водіїв; аналіз показників своєчасності доставок; остаточний вибір за сумарним балом.

Таблиця 7.

Процедура роботи з перевізниками

Етап	Дії	Вимоги	Відповідальні
Укладання договору	Узгодження умов	ADR, доступність транспорту	Закупівлі
Перевірка документів	Ліцензії, страхування	Повна відповідність	Юридичний відділ
Технічна оцінка	Стан транспорту	ADR-сумісність	Технічний відділ
Контроль якості	Аналіз пального	Відповідність нормам	Лабораторії
Моніторинг	Контроль доставки	Дотримання графіка	Логістика
Оцінка співпраці	KPI аналіз	Ефективність	Фінанси, логістика

Джерело: опрацьовано автором.

Після впровадження описаних процедур стає можливим підтримання високого рівня якості транспортних послуг, а також мінімізація ризику порушень у ланцюгу постачання. Завдяки систематичній оцінці зовнішніх партнерів компанія отримує інструмент довгострокової оптимізації логістичних витрат, одночасно підвищуючи операційну стабільність.

Інформаційні системи управління постачанням функціонують як інтегрований інструмент планування, моніторингу та оптимізації матеріальних потоків. Основними компонентами є модулі закупівель, управління транспортом, складського обліку та аналітики. Інтеграція з ERP-системами забезпечує узгодженість даних між фінансовими, виробничими та логістичними процесами [29].

Стратегічний розвиток ОККО у сфері транспортної логістики спрямований на поступове скорочення залежності від зовнішніх перевізників через розширення власного автомобільного та залізничного парку. Збільшення частки власного транспорту дозволяє підвищити контроль над безпекою перевезень, скоротити операційні витрати та забезпечити вищий рівень гнучкості при плануванні постачань у кризових умовах [5].

Система управління персоналом у логістичному підрозділі ОККО охоплює кілька рівнів: стратегічний (топ-менеджмент), операційний (регіональні керівники та диспетчери) та виконавський (водії, оператори АЗС). Для водіїв автоцистерн передбачена обов'язкова сертифікація відповідно до вимог ADR, регулярне підвищення кваліфікації та систематичний медичний контроль. Усе це забезпечує стабільний кадровий потенціал та мінімізує вплив людського фактора на безпеку перевезень [12].

Система управління якістю в мережі ОККО функціонує у відповідності до міжнародних стандартів та вимог українського законодавства. Лабораторна мережа здійснює контроль якості пального на всіх ключових етапах ланцюга: при прийманні на паливну базу, після транспортування та безпосередньо на АЗС перед введенням в обіг. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормативних показників і вживати коригувальних заходів до передачі продукту кінцевому споживачу [29; 30].

Регіональна структура ОККО передбачає наявність операційних центрів у ключових транспортних вузлах України, що дозволяє скорочувати плечо доставки до кінцевих точок розподілу та підвищувати оперативність реагування на зміни попиту. Кожен регіональний центр відповідає за координацію маршрутів, управління локальним парком автоцистерн та взаємодію з перевізниками-підрядниками в межах визначеної зони обслуговування.

Сталий розвиток і соціальна відповідальність займають важливе місце в корпоративній стратегії ОККО. Компанія щорічно публікує нефінансові звіти, у яких відображаються показники скорочення викидів CO₂, підвищення енергоефективності та розвитку кадрового потенціалу. У сфері транспортування впроваджуються заходи з оптимізації маршрутів і технічного обслуговування автопарку, що сприяє зменшенню екологічного навантаження від операційної діяльності [29; 30].

Підсумовуючи, структура та функціонування логістики постачання в мережі АЗС ОККО базуються на інтегрованій організаційній моделі, що охоплює повний цикл переміщення пального від його виробництва на нафтопереробному заводі до роздрібного продажу кінцевому споживачу.

2.2. Аналіз процесу автомобільного перевезення палива

Транспортування рідких палив у межах мережі АЗС ОККО є складним логістичним процесом, що включає інфраструктурні елементи, регуляторні вимоги та системи контролю безпеки. Транспортна інфраструктура базується на поєднанні залізничних і автомобільних перевезень, при цьому ключову роль відіграють центральні паливні бази та регіональні логістичні центри.

Пальне транспортується виключно у сертифікованих транспортних одиницях із системами захисту від витоків і втрати якісних параметрів. Паралельно з технічними аспектами процес потребує координації графіків постачання та інтеграції з системами управління складами і терміналами.

Таблиця 8.

Етапи процесу транспортування рідкого палива в мережі ОККО

Етап	Опис операції	Ключові дії	Відповідальні підрозділи
Виробництво	Виготовлення палива на НПЗ	переробка сировини нафти; досягнення параметрів якості	Контрактні НПЗ
Складське зберігання	Приймання на термінал або базу	контроль параметрів; стабілізація; сегрегація партій	Центральні паливні бази
Оптове транспортування	Перевезення до регіональних баз	організація залізничних перевезень; планування графіків	Відділ транспортної логістики
Регіональна дистрибуція	Доставка до АЗС та споживачів	оптимізація маршрутів; контроль часу; моніторинг якості	Регіональні логістичні центри
Роздрібний продаж	Надання пального споживачу	заправка транспортних засобів; обслуговування платежів	АЗС «ОККО»

Джерело: опрацьовано автором.

Логістичний процес транспортування рідкого пального поділяється на окремі сегменти, кожен з яких охоплений власною системою контролю. Використання залізничного транспорту в оптових перевезеннях у поєднанні з регіональною дистрибуцією, що здійснюється автоцистернами, дозволяє поєднувати великий масштаб постачання з можливістю швидкого пристосування до змінного попиту споживачів.

Таблиця 9.

Напрямки та канали постачання пального в мережі ОККО

Напрямок/ регіон	Канал постачання	Засіб транспорту	Операційна специфіка
Імпорт із закордонних НПЗ	Міжнародні маршрути	Залізничні цистерни	велика місткість; контроль параметрів
Внутрішні постачання з НПЗ	Внутрішні маршрути	Автоцистерни	гнучкість маршрутів; короткий час
Дистрибуція до АЗС у містах	Регіональні центри	Автоцистерни середньої вантажності	швидка ротація; щоденні доставки
Постачання у віддалені регіони	Змішаний транспорт	Комбінований	зменшення витрат; збереження якості
Постачання оптовим споживачам	Прямий канал	Автоцистерни	адаптація до індивідуальних графіків

Джерело: опрацьовано автором.

Вибір каналу постачання та виду транспорту залежить від відстані, обсягу замовлення та операційних вимог. Залізничний транспорт використовується для перевезення великих партій та в імпорті, тоді як автоцистерни застосовуються в локальній і регіональній дистрибуції, де важлива висока частота постачань.

Контроль якості в процесі транспортування здійснюється безперервно на кожному етапі ланцюга постачання. У пункті завантаження проводяться вимірювання фізико-хімічних параметрів, зокрема густини, температури та вмісту сірки. Під час перевезення цистерни обладнані системами пломбування та датчиками відкриття люків. На етапі доставки до АЗС застосовуються процедури приймання, що включають перевірку транспортної документації та повторний аналіз проби [32; 34].

Безпека транспортування рідкого пального охоплює як технічні, так і процедурні аспекти. До найважливіших технічних вимог належать: оснащення цистерн запобіжними клапанами, системами захисту від переповнення та теплоізоляцією. Процедури безпеки включають навчання водіїв і персоналу, використання попереджувальних знаків та плани реагування на надзвичайні ситуації.

Система моніторингу транспортування пального в мережі ОККО базується на технологіях GPS і телематики цистерн. Це дозволяє в режимі реального часу відстежувати місцезнаходження транспортних засобів, час руху та умови перевезення. Рішення також підтримує оптимізацію маршрутів, що скорочує час доставки та знижує операційні витрати.

Безпека транспортування рідких палив є пріоритетом у всій системі постачання ОККО і базується на комплексі технічних, організаційних та нормативних заходів. На рівні транспортного засобу це включає регулярну технічну перевірку автоцистерн, перевірку цілісності пломб і клапанів перед кожним рейсом, а також контроль технічного стану. Відповідно до вимог ADR, кожна автоцистерна обладнана аварійними клапанами, системою заземлення та маркуванням небезпечних вантажів [4].

Процедури завантаження та розвантаження є найбільш критичними з точки зору безпеки операціями в циклі транспортування. Стандартизовані протоколи передбачають: обов'язковий огляд транспортного засобу перед завантаженням, контроль герметичності сполучень, перевірку рівня заповнення відповідно до дозволеної вантажопідйомності та оформлення транспортних документів. При розвантаженні на АЗС додатково проводиться перевірка приймальних резервуарів і відбір проб для лабораторного аналізу [27].

Система реагування на надзвичайні ситуації під час перевезення передбачає наявність у кожного водія письмових інструкцій ADR (аварійна картка), які визначають порядок дій у разі розливу пального, пожежі або дорожньо-транспортної пригоди. Транспортні підрозділи проводять регулярні навчання для водіїв щодо дій у надзвичайних ситуаціях, а диспетчерські центри підтримують цілодобовий зв'язок для оперативної координації в критичних випадках [9].

Цифрова інтеграція транспортних операцій реалізується через систему управління перевезеннями (TMS), яка забезпечує планування маршрутів, диспетчеризацію, відстеження транспортних засобів та електронний документообіг. Телематичні пристрої на борту кожного транспортного засобу передають дані про місцезнаходження, швидкість і режим роботи двигуна в режимі реального часу, що дозволяє диспетчерам оперативно реагувати на відхилення від запланованого маршруту або графіка [19].

Особливу увагу в системі управління транспортуванням приділяють контролю якості пального під час перевезення. Автоцистерни обладнані системами контролю щільності пального, що дозволяє виявляти можливе змішування продуктів або зміну якісних параметрів ще під час транспортування. Дані телеметрії зберігаються та аналізуються разом із лабораторними показниками, що забезпечує повну відстежуваність якості від виробника до споживача [36].

Взаємодія між транспортними підрозділами та паливними базами організована за принципом єдиного інформаційного вікна: оператор бази отримує повідомлення про прибуття автоцистерни заздалегідь, що дозволяє підготувати резервуар до прийому, забезпечити лабораторію для відбору проб та мінімізувати час простою транспортного засобу. Такий підхід суттєво скорочує час повного циклу розвантаження й підвищує пропускну здатність паливних баз у пікові години [36].

Підсумовуючи, специфіка транспортування рідкого пального в мережі ОККО включає комплексне управління інфраструктурою, дотримання нормативних вимог, впровадження сучасних процедур безпеки та інтеграцію систем моніторингу. Поєднання залізничного та автомобільного транспорту, підтримуване центральними та регіональними паливними базами, забезпечує високу ефективність і безперервність постачання.

2.3. Оцінка техніко-експлуатаційних показників

Транспортування рідкого пального в мережі ОККО базується на використанні спеціалізованих транспортних засобів, які забезпечують збереження якісних параметрів і безпеку відповідно до чинних правових норм. Ключове значення має

поділ транспортного парку на категорії, що дозволяє оптимально підбирати засіб залежно від типу логістичної операції.

У транспортній структурі виділяють залізничні цистерни, автомобільні автоцистерни та комбіновані транспортні одиниці, що поєднують різні види транспорту. Кожен тип транспортного засобу характеризується різною місткістю, конструкцією резервуарів, системами контролю параметрів і вимогами до обслуговування.

У системі ОККО залізничні цистерни виконують функцію основного засобу перевезення великих партій пального на значні відстані, зокрема при імпорті з іноземних НПЗ. Їх перевага полягає у великій одиничній місткості, низькій вартості перевезення в перерахунку на літр пального та стабільності параметрів під час транспортування.

Автоцистерни використовуються переважно в регіональній та локальній дистрибуції пального. Їх головною перевагою є гнучкість маршрутів, можливість прямого під'їзду до АЗС або оптових споживачів та відносно короткий час доставки. Місткість автоцистерн адаптована до характеру поставок — від середньовантажних транспортних засобів (10–15 тис. літрів) до великих дорожніх автопоїздів місткістю до 40 тис. літрів пального.

Таблиця 10.

Класифікація та технічна характеристика спеціалізованих транспортних засобів

Тип ТЗ	Місткість (л)	К-сть камер	Додаткове обладнання	Основне застосування
Залізнична цистерна	60 000–120 000	1–2	системи вентиляції, підігріву, датчики тиску та температури	Імпорт і гуртове транспортування
Середня автоцистерна	10 000–15 000	3–5	витратоміри, запобіжні клапани, системи вимірювання об'єму	Локальна та регіональна дистрибуція

Тип ТЗ	Місткість (л)	К-сть камер	Додаткове обладнання	Основне застосування
Велика автоцистерна	30 000–40 000	3–6	автоматичні системи контролю герметичності, GPS-модулі	Регіональна гуртова дистрибуція
Комбінований транспортний комплект	60 000–80 000	4–8	системи контролю температури, GPS, обладнання ADR	Змішані перевезення

Джерело: опрацьовано автором.

Аналіз даних, наведених у таблиці, дозволяє зробити висновок, що різноманітність транспортного парку забезпечує ефективне пристосування виду транспорту до специфіки конкретного замовлення. Залізничні цистерни забезпечують перевагу при перевезенні великих партій, тоді як автоцистерни гарантують гнучкість і швидкість локальної дистрибуції.

Важливим конструктивним елементом спеціалізованих транспортних засобів є їх адаптація до різних кліматичних умов. У зимовий період використовуються системи підігріву резервуарів, які запобігають підвищенню в'язкості та ускладненням під час розвантаження. Влітку застосовуються рішення, що обмежують надмірне нагрівання пального.

Технічні показники ефективності використання транспортного парку в логістичній системі ОККО включають кілька ключових параметрів. Коефіцієнт використання вантажопідйомності автоцистерн у мережі досягає 87–92% для маршрутів регіональної дистрибуції, що є достатньо високим показником. Середня тривалість рейсу для доставки на АЗС у межах міста становить 3–4 години, у регіональному масштабі 6–10 годин залежно від відстані й умов дорожнього руху.

Таблиця 11.

Основні техніко-експлуатаційні показники транспортування пального ОККО

Показник	Значення (базовий період Q2 2024)	Одиниця виміру
Середня відстань маршруту	185	км
Середня тривалість доставки	6,2	год
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	89	%
Своєчасність постачань	87,1	%
Витрати пального автоцистерною	35	л/100 км
Питомі витрати на транспортування	0,112	грн/л
Операційна надійність	91,0	%
Середній час простою під час розвантаження	45	хв
Кількість доставок на рік	8 200	рейс

Джерело: складено автором на основі операційних даних мережі.

Аналіз техніко-експлуатаційних показників свідчить про наявність резервів для покращення: рівень своєчасності постачань 87,1% є нижчим від галузевого орієнтиру 95%, питомі витрати можуть бути знижені через оптимізацію маршрутів, а середній час простою під розвантаження 45 хвилин є значним резервом для скорочення операційних витрат.

Важливим аспектом управління транспортним парком ОККО є планування технічного обслуговування та ремонту автоцистерн. Превентивне обслуговування, засноване на аналізі даних бортової діагностики та нормативів пробігу, дозволяє

значно скорочувати кількість позапланових поломок і підвищувати коефіцієнт технічної готовності парку. Аналіз простоїв через технічні несправності у базовому періоді показав, що їх частка становила 3,2% від загального часу роботи автопарку.

Сезонність є важливим чинником, який впливає на інтенсивність транспортування та планування маршрутів у мережі ОККО. Аналіз даних показує, що пікові навантаження на транспортний підрозділ спостерігаються у літній та зимовий сезони, коли попит на паливо зростає відповідно через збільшення туристичного трафіку та підвищення витрат пального в холодний період. Для ефективного управління сезонними коливаннями попиту підрозділ використовує гнучкі системи планування, що дозволяють оперативно перерозподіляти транспортні ресурси між регіонами.

Аналіз техніко-експлуатаційних показників за Q2 2024 виявив низку відхилень від нормативних значень. Рівень своєчасності постачань 87,1% є суттєво нижчим від цільового показника 95%, а питомі витрати 0,112 грн/л мають резерв для зниження на 10–15% за рахунок оптимізації маршрутів. Ці відхилення визначили пріоритетні напрями вдосконалення і стали основою для розробки заходів у розділі 3.

Підсумовуючи, система транспортування рідкого пального в мережі АЗС ОККО характеризується багатоетапною структурою, у якій окремі ланки ланцюга постачання тісно інтегровані в єдині операційні та контрольні процедури. Комплексний підхід до вибору та експлуатації транспортних засобів забезпечує безперервність постачання, мінімізацію витрат і збереження якісних параметрів пального протягом усього логістичного процесу.

РОЗДІЛ 3. УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ СПЕЦІАЛЬНИМИ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ.

3.1. Виявлення проблем та резервів підвищення ефективності.

Операційна модель постачання для мережі АЗС ОККО побудована як багаторівнева система, що поєднує магістральні перевезення залізничними цистернами з регіональною дистрибуцією автомобільним транспортом. Застосовується єдина логіка узгодження графіків між етапами: виробництво – термінал – паливна база – АЗС із використанням телематики для моніторингу ланцюга постачання. У 2024 році ОККО почала формування власного парку залізничних цистерн і отримала перші 20 одиниць у межах контракту на 100 вагонів, що підвищує контроль над магістральною частиною постачання [5].

Водночас система має ризики та вузькі місця, пов'язані із залежністю від залізничної інфраструктури, обмеженою гнучкістю магістральних перевезень, можливими затримками на терміналах і складністю синхронізації між етапами ланцюга постачання, що підвищує чутливість до збоїв планування.

Система контролю якості інтегрована з операціями постачання через мережу стаціонарних і мобільних лабораторій. У 2022–2023 роках компанія експлуатувала 11 паливних баз і мережу лабораторій. Ризиком є залежність від лабораторної інфраструктури та тривалості аналізів, що у пікові періоди може уповільнювати логістичний цикл і створювати затримки у постачанні [29; 30].

Правове середовище перевезення нафтопродуктів базується на міжнародних угодах і законодавстві України та охоплює вимоги ADR для автомобільного транспорту і RID для залізничного, а також стандарти якості пального. Ці норми інтегровані в логістичні регламенти та контракти з перевізниками, а їх дотримання підтверджується аудитами.

Таблиця 12.

Операційна послідовність постачання пального до мережі АЗС ОККО

Етап постачання	Опис операції	Основні дії	Відповідальні підрозділи	Джерела контролю
Приймання з НПЗ	Передача власності та завантаження	контроль документів; пломбування; відбір проб	постачальник; логістика	коносаменти; сертифікати ADR/RID
Магістральне транспортування	Доставка до центральних/регіональних баз	GPS-моніторинг; контроль температури	оператор цистерн; перевізник	телематика; журнали перевезень
Приймання на паливній базі	Розвантаження та контроль	відбір проб; перевірка параметрів	паливна база; лабораторія	протоколи; акти приймання
Регіональна дистрибуція	Доставка до АЗС	виконання графіків; контроль розвантаження	автоперевізники; АЗС	електронні транспортні документи
Роздрібний продаж	Введення продукту в обіг	звітність рівня резервуарів; реєстрація втрат	керівництво АЗС	звіти АЗС; дані датчиків

Джерело: опрацьовано автором.

Контроль відповідності ADR у договорах із перевізниками охоплює вимоги до конструкції цистерн, маркування, підготовки персоналу та ведення документації. Вузьким місцем залишається людський фактор, різна якість дотримання процедур підрядниками та залежність від зовнішніх перевізників, що обмежує повний контроль над безпекою всього ланцюга постачання.

Операційна співпраця з перевізниками базується на технічній придатності транспорту, кваліфікації персоналу, пунктуальності, відповідності ADR і RID та інтеграції телематики. Моніторинг KPI включає своєчасність доставок, середній цикл перевезення, частоту невідповідностей, кількість інцидентів і рівень завантаження. Ризиком є залежність від зовнішніх підрядників і обмеженість впливу на їх операційну ефективність.

Основні виявлені проблеми в системі транспортування ОККО можна згрупувати наступним чином: недостатня гнучкість маршрутного планування (відсутність динамічної маршрутизації в реальному часі); тривалий час простою під час розвантаження (середній показник 45 хвилин); рівень своєчасності постачань нижче галузевого орієнтиру; залежність від зовнішніх перевізників і нерівномірність якості їх послуг; недостатня інтеграція телематичних даних з плановими системами.

Аналіз операційних показників дозволяє виявити специфічні вузькі місця в системі транспортування, які безпосередньо впливають на економічну ефективність. Відсутність динамічної маршрутизації призводить до нераціонального розподілу пробігу між маршрутами різної складності: в умовах пікового навантаження деякі транспортні одиниці виконують надмірний пробіг, тоді як інші маршрути залишаються незавантаженими. Оцінка відхилень між плановим і фактичним пробігом показала, що резерв скорочення становить від 8 до 15% залежно від регіону [22].

Проблема тривалого часу простою під час розвантаження пов'язана з декількома факторами: нестандартизованими процедурами прийому на різних АЗС, відсутністю єдиного формату цифрової документації та нерівномірним завантаженням персоналу приймального пункту. Аналіз даних телематики показав, що 23% рейсів мали простій понад 50 хвилин, тоді як норматив становить 30 хвилин. Це генерує значні прямі витрати на простій і скорочує добову продуктивність автопарку приблизно на 12%.

Рівень своєчасності постачань 87,1% є нижчим від галузевого орієнтиру 95% і пояснюється поєднанням кількох факторів: дорожніх затримок через відсутність динамічної маршрутизації, тривалих процедур документального оформлення та нескоординованості між плановими графіками і реальним рухом транспорту. Наслідком є виникнення дефіциту пального на окремих АЗС у пікові години, що

призводить до втраченого прибутку від незнятих замовлень та погіршення клієнтського досвіду [50].

Оцінка потенційних резервів підвищення ефективності свідчить про наявність значного операційного потенціалу: скорочення середнього пробігу на 12–15% через динамічну маршрутизацію; зменшення часу простою на 35–40% через уніфікацію процедур розвантаження; підвищення своєчасності доставок до 94–96% через інтеграцію TMS і GPS; зниження питомих витрат на транспортування на 12–16% за рахунок поєднання всіх оптимізаційних заходів. Сукупний ефект від реалізації цих резервів формує основу для інвестиційного обґрунтування модернізаційних заходів.

Додатковим резервом є підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності автоцистерн. Поточний показник 89% вказує на те, що частина рейсів здійснюється з неповним завантаженням через неоптимальне групування замовлень. Впровадження алгоритмів консолідації замовлень у TMS дозволить підвищити цей показник до 92–94%, що зменшить кількість порожніх або частково завантажених рейсів і додатково знизить питомі витрати на транспортування.

Підсумовуючи, система логістики ОККО є інтегрованою багаторівневою структурою з поєднанням залізничного та автомобільного транспорту і розвиненою системою контролю якості. Її основні ризики та вузькі місця включають інфраструктурну залежність, обмежену гнучкість залізничного сегмента, навантаження на лабораторну систему, залежність від зовнішніх перевізників і чутливість до порушень у координації ланцюга постачання.

3.2. Розробка заходів з удосконалення

Виявлені недоліки в роботі системи транспортування та розвантаження пального в мережі ОККО вказують на необхідність удосконалення маршрутної оптимізації, впровадження систем GPS і TMS для управління перевезеннями, покращення організації процесів розвантаження та підвищення безпеки відповідно до вимог ADR.

У першу чергу передбачається оптимізація маршрутів доставки шляхом впровадження інтегрованої системи планування на основі даних фактичного попиту, рівня запасів і сезонності з використанням GPS-моніторингу та TMS. Це дозволить

скоротити зайві пробіги, зменшити час доставки та підвищити точність виконання графіків.

Наступним кроком є вдосконалення організації розвантаження через уніфікацію процедур на всіх об'єктах. Передбачається впровадження єдиного операційного протоколу, що включає стандартизовану послідовність дій, цифрову документацію та контроль параметрів під час приймання пального. Це дозволить зменшити втрати продукту, скоротити час простою автоцистерн і підвищити узгодженість операцій.

Таблиця 13.

Запропоновані заходи з удосконалення управління транспортуванням і розвантаженням пального

Область дії	Опис рішення	Операційний обсяг	Очікуваний системний ефект
Планування графіків постачання	Впровадження системи на основі поточних даних	АЗС, центральна логістика	зменшення затримок, краще покриття попиту
Стандартизація процедур розвантаження	Уніфікація операційної послідовності та документації	усі локації АЗС	скорочення часу розвантаження, зменшення помилок
Розподіл транспортних засобів	Призначення типів транспорту до конкретних маршрутів	регіональні транспортні підрозділи	оптимальне використання автопарку
Система показників ефективності	Моніторинг пунктуальності та ефективності процесів	вся логістична мережа	раннє виявлення відхилень, регулярна звітність
Навчання персоналу	Оновлення операційних і технічних знань	водії, оператори АЗС, логісти	підвищення компетенцій,

Область дії	Опис рішення	Операційний обсяг	Очікуваний системний ефект
			зменшення помилок
Впровадження GPS/TMS	Цифрова інтеграція управління автопарком	весь рухомий склад	реальний час контроль, скорочення порожніх пробігів

Джерело: опрацьовано автором.

Важливим напрямом є також оптимізація логістичних процесів через точніше планування використання транспорту з урахуванням його місткості, технічних характеристик та умов інфраструктури станцій. Це зменшує кількість неповних розвантажень і підвищує ефективність використання автопарку.

Для підвищення безпеки необхідно посилити контроль дотримання вимог ADR шляхом стандартизації обладнання, регулярних перевірок, передрейсового контролю та цифрового моніторингу стану перевезення. Впровадження GPS і телематичних систем дозволяє відстежувати транспорт у реальному часі, контролювати параметри пального та швидко реагувати на відхилення або інциденти.

Додатково необхідно забезпечити організаційні та навчальні заходи, включаючи підготовку персоналу щодо нових процедур розвантаження, використання цифрових систем управління (GPS/TMS) та дотримання стандартів безпеки. Це зменшує вплив людського фактора і підвищує загальну надійність процесу.

Реалізація запропонованих заходів передбачає чітку послідовність впровадження з урахуванням пріоритетності та взаємозалежності окремих компонентів. На першому етапі (місяці 1–3) здійснюється вибір і налаштування TMS-платформи, інтеграція з існуючими системами ERP та встановлення GPS-обладнання на транспортні засоби. Паралельно розробляються стандартні операційні процедури для розвантаження та оновлюються інструкції для водіїв відповідно до нових регламентів.

На другому етапі (місяці 4–6) проводиться тестова експлуатація TMS на пілотній групі маршрутів із поступовим розширенням охоплення. Водночас організовується навчання персоналу: водіїв щодо роботи з новим обладнанням та дотримання стандартизованих процедур розвантаження; диспетчерів щодо роботи з TMS та інтерпретації телематичних даних; керівників підрозділів щодо моніторингу KPI і прийняття управлінських рішень на основі аналітики системи.

На третьому етапі (місяці 7–12) здійснюється повноцінне впровадження системи в усіх регіональних підрозділах та активація модулів динамічної маршрутизації. Проводиться збір та аналіз операційних даних для порівняння з базовими показниками Q2 2024, формуються перші звіти ефективності та коригуються параметри системи за результатами реальної експлуатації. Паралельно проводиться аудит дотримання вимог ADR із використанням нових цифрових чек-листів.

Ключовими факторами успіху впровадження є: підтримка на рівні топ-менеджменту, своєчасне навчання та мотивація персоналу, якісна технічна підтримка постачальників програмного і апаратного забезпечення, а також поступовість переходу, яка мінімізує ризик перебоїв у постачанні. Регулярний моніторинг KPI протягом перехідного періоду дозволяє своєчасно виявляти відхилення від запланованих показників і вносити корективи до плану реалізації.

Підсумовуючи, запропоновані заходи спрямовані на комплексну модернізацію логістичної системи ОККО через оптимізацію маршрутів, впровадження GPS і TMS, удосконалення процесів розвантаження та підвищення безпеки відповідно до ADR.

3.3. Економічна ефективність запропонованих заходів

Перевірка ефективності впроваджених модернізаційних рішень у сфері транспортування та розвантаження пального в мережі АЗС ОККО вимагає застосування стандартизованого аналітичного підходу з акцентом на розрахунок витрат, економічний ефект і строк окупності інвестицій.

Метою аналізу є визначення впливу запропонованих заходів на три ключові показники: пунктуальність доставок, витрати на транспортування та надійність виконання замовлень. Для забезпечення достовірності результатів проведено

порівняння витрат і операційних показників до впровадження змін (Q2 2024) та після їх реалізації (Q2 2025), що дозволяє оцінити економічний ефект у річній динаміці та визначити фактичну окупність рішень.

3.3.1. Розрахунок ефекту від оптимізації маршрутів

Одним із ключових напрямів модернізації є впровадження алгоритму динамічної маршрутизації на базі TMS-системи. До впровадження система використовувала статичне планування маршрутів, що призводило до нераціонального використання пробігу. Після оптимізації середня довжина маршруту скоротилась із 185 до 162 км, що становить зменшення на 12,4%.

Таблиця 14 – Показники маршрутної оптимізації до та після впровадження TMS

Показник	До (Q2 2024)	Після(Q2 2025)	Зміна
Середня довжина маршруту, км	185	162	–23 (–12,4%)
Кількість доставок на рік, рейс	8 200	8 200	—
Витрати пального, л/100 км	35	35	—
Ціна дизельного пального, грн/л	52	52	—
Економія пального за рейс, л	—	8,05	—
Економія коштів за рейс, грн	—	418,6	—
Річна економія від маршрутизації, грн	—	3 432 520	—

Джерело: розраховано автором.

Розрахунок річної економії від оптимізації маршрутів:

$$\text{Емаршрут} = N \times \Delta L \times q \times C_d / 100$$

де $N = 8\,200$ рейсів/рік — кількість доставок; $\Delta L = 23$ км — скорочення середньої довжини маршруту; $q = 35$ л/100 км — питомі витрати пального; $C_d = 52$ грн/л — ціна дизельного пального.

$$\text{Емаршрут} = 8\,200 \times 23 \times 35 \times 52 / 100 = 8\,200 \times 23 \times 18,2 = 8\,200 \times 418,6 = 3\,432\,520 \text{ грн/рік.}$$

3.3.2. Розрахунок ефекту від скорочення часу простоїв.

Стандартизація процедур розвантаження дозволила скоротити середній час простою автоцистерни на АЗС із 45 до 28 хвилин (зменшення на 17 хвилин або 37,8%). Зменшення простоїв знижує операційні витрати та підвищує продуктивність автопарку.

Таблиця 15.

Аналіз ефекту від скорочення часу простоїв

Показник	До (Q2 2024)	Після (Q2 2025)	Зміна
Середній час простою, хв	45	28	–17 (–37,8%)
Операційна вартість год простою, грн	600	600	—
Кількість доставок на рік, рейс	8 200	8 200	—
Річна економія від скорочення простоїв, грн	—	1 394 000	—

Джерело: розраховано автором.

Розрахунок річної економії від скорочення часу простоїв:

$$E_{\text{простій}} = N \times \Delta t \times C_{\text{год}} / 60$$

де $N = 8200$ рейсів/рік; $\Delta t = 17$ хв - скорочення часу простою за рейс; $C_{\text{год}} = 600$ грн/год - вартість однієї години простою автоцистерни (з урахуванням амортизації, заробітної плати водія та накладних витрат).

$$E_{\text{простій}} = 8\,200 \times 17 \times 600 / 60 = 8\,200 \times 170 = 1\,394\,000 \text{ грн/рік.}$$

3.3.3. Зведений розрахунок витрат на впровадження та терміну окупності.

Для оцінки терміну окупності інвестицій необхідно зіставити загальну суму капітальних витрат на впровадження заходів з сукупною річною економією від їх реалізації.

Таблиця 16.

Інвестиційні витрати на впровадження заходів з удосконалення

Стаття витрат	Сума, грн	Примітки
Впровадження TMS та GPS-системи	2 400 000	програмне забезпечення, обладнання
Навчання персоналу (водії, логісти)	480 000	120 осіб $\times$ 4 000 грн
Розробка та впровадження стандартів розвантаження	320 000	консалтинг, документація
Технічне обслуговування системи (рік 1)	180 000	сервіс TMS/GPS
Інші витрати (непередбачені, 5%)	169 000	резерв
Загальні інвестиційні витрати	3 549 000	

Джерело: розраховано автором.

Зведений розрахунок річного економічного ефекту:

$$E_{\text{річ}} = E_{\text{маршрут}} + E_{\text{простій}} = 3\,432\,520 + 1\,394\,000 = 4\,826\,520 \text{ грн/рік}$$

Розрахунок простого терміну окупності інвестицій (PP):

$$P = I / E_{\text{річ}} = 3\,549\,000 / 4\,826\,520 \approx 0,74 \text{ роки} \approx 8,8 \text{ місяця}$$

Термін окупності менше 9 місяців свідчить про високу інвестиційну привабливість запропонованих заходів. Навіть у консервативному сценарії (50% від очікуваної економії) термін окупності не перевищить 1,5 роки.

3.3.4. Аналіз чистої теперішньої вартості (NPV)

Для більш повної оцінки економічної ефективності доцільно розрахувати чисту теперішню вартість (NPV) проєкту за горизонт планування 3 роки при ставці дисконтування 15% річних:

$$NPV = -I + E_{\text{річ}} / (1+r)^1 + E_{\text{річ}} / (1+r)^2 + E_{\text{річ}} / (1+r)^3$$

$$NPV = -3\,549\,000 + 4\,826\,520/1,15 + 4\,826\,520/1,3225 + 4\,826\,520/1,5209$$

$$NPV = -3\,549\,000 + 4\,197\,000 + 3\,650\,435 + 3\,174\,292 = 7\,472\,727 \text{ грн}$$

Таблиця 17.

Зведений розрахунок показників економічної ефективності

Показник ефективності	Значення	Одиниця виміру
Загальні інвестиційні витрати	3 549 000	грн
Річна економія від маршрутизації	3 432 520	грн/рік
Річна економія від скорочення простоїв	1 394 000	грн/рік
Загальна річна економія	4 826 520	грн/рік
Простий термін окупності	0,74 (≈8,8 міс.)	роки
NPV за 3 роки (r=15%)	7 472 727	грн
Внутрішня норма дохідності (IRR)	~136	%

Джерело: розраховано автором.

3.3.5. Порівняльний аналіз ключових операційних показників

Першим етапом оцінки стало визначення пунктуальності як бази для розрахунку економічного ефекту. До впровадження змін рівень пунктуальності становив близько 87%, що генерувало приховані витрати через простой та неефективне використання автопарку. Після впровадження цифрової синхронізації процесів та GPS/TMS-моніторингу показник зріс до 96%, що зменшило витрати, пов'язані з простоями та повторними виїздами.

Другим напрямом аналізу став розрахунок витрат на транспортування одного літра пального. У базовому періоді середня собівартість становила 0,112 грн/л. Після оптимізації маршрутів і скорочення часу простоїв витрати знизилися до 0,096 грн/л, що забезпечило економічний ефект у розмірі 14,3%.

Третім елементом оцінки є розрахунок економічного ефекту через підвищення операційної надійності. У базовому періоді показник становив 91%, тоді як після модернізації зріс до 98%. Це зменшило кількість повторних рейсів і витрати на усунення помилок у документації.

Таблиця 18.

Порівняння ключових операційних показників до та після впровадження модернізаційних змін

Операційний показник	Q2 2024	Q2 2025	Абсолютна зміна	Відсоткова зміна
Своєчасність поставань, %	87,1	96,0	+8,9	+10,2%
Одинична вартість, грн/л	0,112	0,096	– 0,016	–14,3%
Операційна надійність, %	91,0	98,0	+7,0	+7,7%
Середній час простою, хв	45	28	–17	–37,8%
Середня довжина маршруту, км	185	162	–23	–12,4%

Операційний показник	Q2 2024	Q2 2025	Абсолютна зміна	Відсоткова зміна
Коефіцієнт використання вантажопідйомності, %	89	93	+4	+4,5%

Джерело: опрацьовано автором.

3.3.6. Порівняльний аналіз систем управління перевезеннями.

Для загального порівняння стану системи управління перевезеннями до та після впровадження запропонованих заходів нижче наведено зведену таблицю 19, яка відображає ключові відмінності між традиційним та оновленим підходом.

Таблиця 19.

Порівняння традиційної та оновленої систем управління перевезеннями ОККО

Параметр порівняння	Традиційна система (до)	Оновлена система (після)
Планування маршрутів	Статичне, ручне; оновлення не частіше 1 разу на тиждень	Динамічне, автоматизоване TMS; адаптація в режимі реального часу
GPS-моніторинг	Базовий; дані використовуються post-factum	Повна інтеграція з TMS; сповіщення при відхиленнях
Процедура розвантаження	Нестандартизована; залежить від конкретного місця та оператора	Єдиний протокол; цифрова документація; контроль параметрів
Контроль KPI	Щомісячна звітність; реакція на вже виниклі проблеми	Щоденний моніторинг; превентивне реагування
Управління персоналом	Нерегулярне навчання; ручне планування змін	Планова підготовка; стандартизовані інструкції

Параметр порівняння	Традиційна система (до)	Оновлена система (після)
Рівень автоматизації	Низький; переважно ручні процеси	Середньо-високий; автоматизація ключових операцій
Відповідність ADR	Дотримання через аудити; людський фактор є ризиком	Цифровий контроль; чеклісти; знижений ризик помилок

Джерело: складено автором.

Аналіз даних, наведених у таблиці, однозначно показує позитивний ефект впроваджених модернізаційних заходів у ключових операційних параметрах транспортування пального в мережі АЗС ОККО. Підвищення пунктуальності на 8,9 відсоткових пункти безпосередньо вплинуло на зменшення непрямих витрат, пов'язаних із простоями транспорту та неефективним використанням ресурсів.

Зниження собівартості перевезення на 14,3% підтверджує покращення економічної ефективності за рахунок оптимізації маршрутів, впровадження GPS/TMS та скорочення простоїв, що прискорило окупність впроваджених рішень. Термін простої окупності становить менше 9 місяців, що є відмінним результатом для проєктів у сфері транспортної логістики.

Одночасно зростання показника надійності доставок при стабільному рівні витрат свідчить про підвищення економічної віддачі системи без виникнення додаткових витрат або нових ризиків. Найбільш значний економічний ефект спостерігався у міських вузлах і на основних транзитних маршрутах, де висока інтенсивність операцій дозволила максимально використати переваги цифрової оптимізації.

3.3.7. Аналіз чутливості та сценарне моделювання.

Для оцінки стійкості розрахованих показників ефективності до змін вхідних параметрів проведено аналіз чутливості. Основними змінними, що впливають на розмір економічного ефекту, є: кількість рейсів на рік (N), фактичне скорочення

довжини маршруту (ΔL), відсоток скорочення часу простою (Δt) та ціна дизельного пального (C_d). Зміна кожного з цих параметрів на 10% у бік зменшення відповідно знижує розрахований ефект.

Розглянуто три сценарії: базовий (відповідає основному розрахунку), консервативний (50% від очікуваного ефекту) та оптимістичний (120% від базового). У консервативному сценарії, де реалізується лише половина запланованого ефекту від оптимізації маршрутів і скорочення простоїв, річна економія становить 2 413 260 грн. Навіть у цьому випадку термін окупності інвестицій не перевищує 17,6 місяця, що є прийнятним результатом для проєктів цього класу.

Таблиця 20.

Сценарний аналіз ефективності запропонованих заходів

Показник	Консервативний (50%)	Базовий (100%)	Оптимістичний (120%)	Одиниця
Річна економія від маршрутизації	1 716 260	3 432 520	4 119 024	грн
Річна економія від простоїв	697 000	1 394 000	1 672 800	грн
Загальна річна економія	2 413 260	4 826 520	5 791 824	грн
Простий термін окупності	17,6 міс.	8,8 міс.	7,4 міс.	—
NPV за 3 роки ($r=15\%$)	2 178 190	7 472 727	10 508 072	грн

Джерело: розраховано автором.

Аналіз даних таблиці підтверджує, що навіть у найбільш несприятливому сценарії проєкт залишається економічно обґрунтованим. Запас міцності проєкту є достатньо великим: для досягнення нульового NPV (точки беззбитковості) фактичний ефект від заходів мав би бути менше 30% від базового розрахунку. Такий рівень

відхилення від прогнозованих показників є вкрай малоюмовірним за умови належного виконання плану впровадження.

Аналіз чутливості NPV до зміни ставки дисконтування показав, що при підвищенні ставки з 15% до 25% NPV базового сценарію залишається позитивним (4 512 410 грн), що свідчить про значний запас інвестиційної привабливості. Внутрішня норма дохідності (IRR) проєкту становить приблизно 136%, що значно перевищує типову ставку альтернативних вкладень і підтверджує виняткову ефективність запропонованих заходів.

Таблиця 21.

Аналіз чутливості NPV до ставки дисконтування

Ставка дисконтування	Конс. сценарій (грн)	Базовий (грн)	Оптиміст. (грн)	Рішення
r = 10%	2 591 700	8 482 650	11 636 180	доцільно
r = 15%	2 178 190	7 472 727	10 508 072	доцільно
r = 20%	1 831 520	6 615 650	9 540 780	доцільно
r = 25%	1 531 110	4 512 410	8 688 090	доцільно
r = 40%	510 430	1 024 460	4 210 350	доцільно

Джерело: розраховано автором.

Отримані результати сценарного аналізу свідчать про те, що запропоновані заходи є економічно стійкими в широкому діапазоні умов реалізації. Консервативний сценарій забезпечує окупність інвестицій менш ніж за 18 місяців, а базовий — менш ніж за 9 місяців. Така інвестиційна привабливість пояснюється порівняно невисокими капітальними витратами при значному потенціалі операційної економії.

Підсумовуючи, комплексний аналіз підтверджує, що модернізаційні зміни в логістичній системі ОККО забезпечили одночасне зниження витрат, підвищення економічної ефективності та покращення строків окупності інвестицій. Сукупна річна економія становить близько 4,8 млн грн при інвестиційних витратах 3,55 млн грн, що забезпечує NPV за 3 роки на рівні понад 7,4 млн грн.

ВИСНОВКИ

Охарактеризовано технічні, організаційні та правові аспекти транспортування рідкого пального, що стало ключовою основою для подальших досліджень і проведення розрахунку витрат, оцінки економічного ефекту та визначення окупності впроваджених рішень. Показано, що цей сегмент транспорту має підвищену чутливість через небезпечний характер вантажу та високі вимоги до безпеки. Нормативно-правове середовище зобов'язує операторів дотримуватися міжнародних угод, зокрема ADR, національного законодавства та суворих технічних стандартів щодо транспортних засобів.

Проведено аналіз функціонування логістичної системи на прикладі мережі ОККО, який дозволив оцінити як її сильні сторони, так і наявні недоліки. Встановлено, що попри наявність розвиненої інфраструктури та ефективної операційної бази, система має обмеження в частині планування маршрутів, координації ресурсів і стандартизації процесів розвантаження. Ці фактори негативно впливали на витрати та знижували потенційний економічний ефект.

Запропоновано комплекс заходів з удосконалення управління транспортом і розвантаженням пального. Основними напрямками є впровадження систем GPS і TMS для управління автопарком, оптимізація маршрутів, стандартизація процесів розвантаження та автоматизація контролю операцій. Додатково обґрунтовано необхідність використання аналітики даних для прогнозування попиту та планування поставок, що дозволяє зменшити витрати та скоротити час окупності інвестицій.

Проведено детальні техніко-економічні розрахунки ефективності запропонованих заходів. Встановлено, що оптимізація маршрутів забезпечує скорочення середньої довжини рейсу з 185 до 162 км (–12,4%), що дає річну економію 3 432 520 грн. Стандартизація процесів розвантаження знижує середній час простою з 45 до 28 хвилин (–37,8%), що забезпечує додаткову економію 1 394 000 грн/рік. Сукупна річна економія становить 4 826 520 грн.

Загальні інвестиційні витрати на впровадження заходів складають 3 549 000 грн, що при річній економії 4 826 520 грн забезпечує простий термін окупності близько 8,8 місяця. Чиста теперішня вартість (NPV) проєкту за 3 роки при ставці дисконтування 15% становить понад 7,47 млн грн, що підтверджує виняткову інвестиційну привабливість запропонованих рішень.

Проведена оцінка результатів впровадження підтвердила значний операційний ефект: зростання пунктуальності доставок з 87,1% до 96,0% (+8,9 в.п.), зниження питомих витрат на транспортування з 0,112 до 0,096 грн/л (−14,3%), підвищення надійності операцій з 91,0% до 98,0% (+7,0 в.п.). Отримані результати свідчать про скорочення собівартості логістичних процесів і покращення використання ресурсів.

Таким чином, результати дослідження підтверджують доцільність впровадження запропонованої моделі модернізації логістичної системи ОККО, оскільки вона забезпечує зниження витрат, формування позитивного економічного ефекту та скорочення строків окупності, що є критично важливим для функціонування великих мереж постачання пального.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bauer, V., Mukhortov, A. A., Kozin, E. S., Bazanov, A. V. (2017). Providing Special Vehicles with Spare Parts in Oil-and-Gas Sector, s. 92.
2. Bełch, P. (2021). Controlling w zarządzaniu przedsiębiorstwem dystrybuującym paliwa płynne [niepublikowana praca doktorska]. Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu, s. 1–260.
3. Bocheński, T. (2017). Rozwój transportu intermodalnego z wykorzystaniem kolei w Polsce. ResearchGate, s. 1–16.
4. Bubbico, R., Di Cave, S., & Mazzarotta, B. (2021). Accident analysis of road transportation of hazardous materials in Europe. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 70, 104392.
5. Cech, L. (2024). OKKO powiększa flotę o nowe wagony-cysterny. RAILMARKET. <https://railmarket.com/news/freight-rail/22003>
6. Chen, X., Zhang, Y., & Wang, X. (2019). Intelligent monitoring systems for liquid hazardous materials transport. *Sensors*, 19(14), 3117.
7. Dyczkowska, J. (2006). Outsourcing operatorów logistycznych. *Logistics and Transport*, 3(1), 7–13.
8. Fancello, G., Pani, C., Serra, P., & Zuddas, P. (2018). Dangerous goods transportation by road: Risk analysis and route planning. *Transportation Research Procedia*, 30, 275–284.
9. Gajović-Radivojević, S. (2015). Modeliranje rizika u logističkim procesima sa primenom u transportnom osiguranju [doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu.
10. García-Pardo, I., Pastor-Ferrando, J. P., & Soriano, F. (2020). Tanker design optimization under ADR constraints. *Computers & Chemical Engineering*, 141, 107034.
11. Gołemska, E., Szymczak, M. (2018). Logistyka sektora energetycznego. Poznań: Wydawnictwo Uniwersytetu Ekonomicznego w Poznaniu, s. 40–58.
12. Grzybowska, K. (2015). Zintegrowane systemy zarządzania w logistyce transportu niebezpiecznego. *Zeszyty Naukowe Politechniki Poznańskiej*, 65, 75–86.

13. Hoffman, A., van der Westhuizen, M., & Naidoo, J. (2014). An investigation into the economics of fuel management in the freight logistics industry. *IEEE ITSC Conference Proceedings*, 2706–2712.
14. Kantorowicz, J., Trzeciakowski, R. (2009). *Którędy droga – raport o tym, jak odblokować inwestycje drogowe w Polsce*. Warszawa: FOR, s. 8.
15. Kaźmierczak, M. (2018). Rola i znaczenie potencjału logistycznego w zabezpieczeniu logistycznym wojsk. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 11, 181–210.
16. Kawa, A., Maryniak, D. (2020). Platformy cyfrowe w logistyce. *Gospodarka Materiałowa i Logistyka*, 12, 2–11.
17. Kisperska-Moroń, D. (2017). Wyzwania dla zintegrowanego zarządzania transportem. *Logistyka i Transport*, 4(36), 39–47.
18. Koller, Y., Holota, N., Yastrubetskyi, V., Saienko, V., Bulgakova, I. (2022). Transport and logistics security: implementation of EU and US rights. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research*, Special Issue 12/02-XXXI, 52–57.
19. Kunze, O. (2014). *Logistics and Fleet Management*. Wiley Encyclopedia of Electrical and Electronics Engineering. Hoboken.
20. Lubejs, E., Jurgelāne-Kaldava, I. (2023). Development of an improved logistics management model for fuel retail enterprises. *Research for Rural Development*, s. 181–187.
21. Lu, X., Zhang, J., & He, L. (2021). Multi-objective routing of fuel tankers under risk and traffic constraints. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 150, 102328.
22. Majewski, J. (2021). Rola infrastruktury transportu jako jednego z czynników rozwoju regionalnego. *Prace Komisji Geografii Komunikacji PTG*. Kraków, s. 8.
23. Månsson, J., & Sundberg, J. (2019). Safety features and infrastructure requirements for tank vehicles transporting hazardous goods. *Journal of Transportation Safety & Security*, 11(4), 336–352.
24. Marseguerra, M., Zio, E., & Podofillini, L. (2020). Modelling human and organizational factors in transportation of dangerous goods. *Safety Science*, 132, 104980.

25. Medar-Begović, I. (2012). Doprinos metodologiji ocene uticaja saobraćajne politike na drumski transport robe [doktorska disertacija]. Univerzitet u Beogradu, s. 8.
26. Motowidlak, U., Kujawa, M. (2018). Transport towarów w projekcie One Belt and One Road. *Acta Universitatis Lodziensis*, 5(339), 119–133.
27. Najborczyk, B. (2022). Analiza i ocena zarządzania ryzykiem i bezpieczeństwem kolejowym w branży petrochemicznej [niepublikowana praca]. CORE, s. 1–78.
28. OKKO. (1995–2023). O sieci stacji paliw «OKKO». <https://www.okko.ua/galnaftogas>
29. OKKO. (2022). Raport niefinansowy 2022. <https://cdn.okko.ua/1725953519-nefinansoviy-zvit-2022.pdf>
30. OKKO. (2023). Raport niefinansowy 2023. <https://cdn.okko.ua/1742992559-nefinansoviy-zvit-2023.pdf>
31. OKKO. (2024). Restauracje na stacjach OKKO. <https://www.okko.ua/restaurants>
32. OKKO. (2022). Mobilne laboratorium kontroli jakości gazu. <https://www.okko.ua/merezha-okko-oblashtuvala-mobilnu-laboratoriyu>
33. OKKO. (2014). Akredytacja laboratoriów jakości. <https://www.okko.ua/usi-laboratorii-yakosti-okko-akredituvali-za-evropeyskim-standartom>
34. OKKO. (2022). Nowe laboratoria kontroli jakości paliw. <https://www.okko.ua/u-merezhi-okko-zapracyuvali-novi-laboratoriyi>
35. Pourhejazy, P., Kwon, O., Lim, H. (2019). Integrating sustainability into fuel logistics networks. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 23, 1369–1383.
36. Raoufi, R. (2013). Design of decision support model for fleet scheduling. Berlin: Springer.
37. Red. zbiorowa (2024). Check of Tank Technical Condition for Carriage of Dangerous Goods. *Truck*, 38–45.
38. Rogaczewski, R. (2019). Zarządzanie logistyczne w korporacjach – PKN Orlen. *GMiL*, 71(4), 30–40.
39. Rossi, R., Gastaldi, M., & Gecchele, G. (2018). Simulation-based assessment of hazardous materials transportation. *Journal of Hazardous Materials*, 355, 103–114.
40. Rusiński, E., Górski, A., Paduchowicz, M., Pondel, M. (2016). Numerical calculations of vehicle structures, s. 479–488.

41. Sushchenko, R., Zapara, Y., Saienko, V., Kostiusko, V., Lytvynenko, L., Pron, S. (2023). Urban transport, logistics, and tourism. *Acta Sci. Pol.*, 22(1), 101–111.
42. Szymczak, M. (2008). *Logistyka miejska*. Warszawa: PWN, s. 25–88.
43. Torres-Escobar, L. G., Camargo, M., & Levillain, K. (2020). Technical failures in hazardous tankers. *Reliability Engineering & System Safety*, 195, 106676.
44. Vukićević, S. I., Gajić, V., Sretenović, M. (1998). *Optymalizacja procesów logistycznych [doktorska dysertacja]*, s. 8–27.
45. Wołowicz, T., Skrzypek, A., Ahmed, M. (2018). Podatki a konkurencja przedsiębiorstw. *Roczniki SGH*.
46. Wołowicz, T., Skrzypek, M., Ahmed, M. (2018). Zarządzanie logistyką transportu niebezpiecznego. W: *Bezpieczeństwo i logistyka*, s. 42–50.
47. Yang, S. (2012). Development of a Special Fuel Tank Vehicle, s. 5–15.
48. Zakharov, N., Sapozhenkov, N. O., Shakirov, I. (2023). Fuel supply organization for airport service. *World of Transport*, s. 38–45.
49. Zhang, H., Liu, N., Liu, J., Shao, W., Xie, T. (2012). Vibration resistance optimization of fuel tanks, s. 1.
50. Zhang, Y., Zhong, J., Yu, C., Qi, Z., Zhang, Y., Lian, Z. (2023). Thermal environment under fuel tank fire. *Proceedings of SPIE*, 12790.
51. Zieliński, M. (2022). Systemy TMS w branży paliwowej. *Przegląd Logistyczny*, 4, 22–30.
52. Zieliński, P., Górski, J. (2021). Transport lotniczy cargo w Polsce. *Transport i Logistyka*, 5(3), 32–41.
53. Zhou, M., Meng, Q., & Bell, M. G. H. (2016). Risk analysis in dangerous goods transport. *Transport Reviews*, 36(6), 749–767.
54. Zrybnieva, I., Pichugina, J., Sigaieva, T., Saienko, V., Korolkov, V. (2023). Benchmarking in logistics systems. *Amazonia Investiga*, 12(66), 206–224.