НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Завідувач кафедри
транспортних технологій та
(назва кафедри)
засобів у АПК _____
_____Савченко Л.А.
(підпис) (ПІБ)
«_____» _____ 2026 р.

БАКАЛАВРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Удосконалення вантажних перевезень твердих матеріальних добрив як транспортного процесу».

Спеціальність 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»
(код і назва)

Гарант освітньої програми

к. т. н., доцент__ _____ Савченко Л.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Керівник бакалаврської кваліфікаційної роботи

д. пед. н., доцент__ _____ Дьомін О.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав _____ Тонконог Ілля Віталійович
(підпис) (ПІБ студента)

КИЇВ – 2026

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСТИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет механіко технологічний

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
транспортних технологій та засобів у АПК
_____ _____ Савченко Л. А.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
«____» _____2026 р.

ЗАВДАННЯ
на виконання бакалаврської кваліфікаційної роботи студенту

_____Тонконоге Іллі Віталійовичу__
(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність 275.03 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
(код і назва)

Тема бакалаврської кваліфікаційної роботи «Удосконалення вантажних перевезень твердих матеріальних добрив як транспортного процесу»
затверджена наказом ректора НУБіП України від 03.02.2026 р. №350 «С»
Термін подання завершеної роботи на кафедру 01 червня 2026 р.____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до бакалаврської кваліфікаційної роботи:
1. Відомості інформація стосовно інфраструктури забезпечення мін. добривами.
2. Перспективні напрями розвтрку складської інфраструктури в умовах війни.
3. ТЕП транспортних підрозділів компанії з розповсюдження мін. добрив по споживачам.

Перелік питань, які потрібно розробити:
1.Аналіз господарської діяльності типової компанії-перевізника мін. добрив.
2. Шляхи поліпшення діяльності транспортної компанії що спеціалізується на перевезеннях твердих мінеральних добрив.
3. Заходи з охорони праці в компанії
4.Економічне оцінювання удосконалень
Дата видачі завдання «11» жовтня 2025 р.
Керівник випускної бакалаврської роботи_____ Дьомін О.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Тонконог І.В.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ВСТУП 4
РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ-ПЕРЕВІЗНИКА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ 6
1.1. Характеристика виробничої діяльності компанії 6
1.2. Транспортна дільниця компанії і варіанти підвищення ефективності її роботи 10
Висновки до розділу 1 12
РОЗДІЛ 2. ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТВЕРДИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЯК ПРОЦЕСУ 13
2.1. Особливості перевезення твердих мінеральних добрив 13
2.2. Діючі маршрути перевезення мін. добрив, їх переваги і недоліки 17
2.3. Аналіз автотранспортних можливостей компанії..... 25
2.4. Удосконалення процесу перевезення твердих мінеральних добрив На прикладі Кіровоградської філії компанії 29
Висновки до розділу 2 33
РОЗДІЛ 3.ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КОМПАНІЇ 34
3.1. Небезпека вантажно-розвантажувальних робіт 34
3.2. Завдання з охорони праці в процесі перевезення твердих мін. добрив 36
Висновки до розділу 3 37
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНЬ 38
4.1. Економічні розрахунки діючих маршрутів № 1, 2, 3 38
4.2. Економічні розрахунки розробленого розвізного маршруту №4 46
4.3. Очікувані ТЕП від удосконалення 48
Висновки до розділу 4 50
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 51
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ..... 52
ДОДАТКИ..... 54

ВСТУП

Раціональне транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва завжди залишалося одним із найактуальніших питань як для науковців, так і для безпосередніх працівників аграрної сфери. Після початку російського військового вторгнення значущість цієї проблеми ще більше зросла, враховуючи важливу роль галузі, високу цінність сільськогосподарської продукції та значення її міжнародного експорту для зміцнення авторитету України на світовій арені [1,2].

У аграрному секторі України швидкими темпами розвивається рослинництво. Це зумовлює необхідність чіткої організації транспортного забезпечення як перевезень урожаю сільськогосподарських культур, так і постачання всіх необхідних матеріалів для їх вирощування: різних видів добрив, стимуляторів росту, засобів захисту рослин, якісного насіннєвого матеріалу тощо [4,6,7].

Постачанням більшості зазначених матеріалів, а також наданням професійних консультацій і впровадженням сучасних ефективних технологій займається українська компанія Агровибір. Враховуючи те, що найбільшого транспортного забезпечення потребує доставка твердих мінеральних добрив від складів компанії до сільськогосподарських підприємств по всій території України, саме цей напрям було обрано темою бакалаврської кваліфікаційної роботи.

«Удосконалення вантажних перевезень твердих матеріальних добрив як транспортного процесу». Для наданню роботі реальних умов транспортного забезпечення сільськогосподарського виробництва, удосконалення будемо проводити на прикладі транспортної дистриб’юторської компанії «Агровибір».

Актуальність теми полягає в тому, що сучасний розвиток, зокрема в автомобільній галузі, відбувається надзвичайно швидкими темпами, тому для забезпечення ефективної роботи транспортного підрозділу компанії необхідно постійно вдосконалювати підбір автотранспортних засобів, вантажно-

розвантажувальних машин (ВРМ), а також оптимізувати маршрути перевезення сільськогосподарських вантажів.

Метою бакалаврської роботи є підвищення ефективності автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив компанією Агровибір.

Об’єкт дослідження – компанія Агровибір.

Предмет дослідження – процес автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив компанією Агровибір.

Завдання дослідження:

 провести загальну характеристику компанії Агровибір, зокрема здійснити аналіз її діяльності у сфері забезпечення сільськогосподарських підприємств твердими мінеральними добривами;

 проаналізувати склад автопарку та роботу транспортної дільниці, на основі чого запропонувати удосконалення процесу перевезення твердих мінеральних добрив;

 здійснити аналіз заходів з охорони праці в компанії Агровибір;

 провести економічну оцінку запропонованих удосконалень.

Методи дослідження: спостереження, аналіз, порівняння, узагальнення, метод відносних коефіцієнтів та інші математичні методи.

Результати досліджень за даною темою стали одним із напрямів наукової діяльності студентського наукового гуртка «Транспортні технології» за 2026 рік під керівництвом д.пед.н., доцента Олександр Дьомін.

Крім того, результати дослідження були представлені у вигляді тез доповіді на тему «Шляхи підвищення ефективності роботи транспортної дільниці компанії «Агровибір» на міжнародній конференції Tech Energy, яка відбулася 19 травня 2023 року на кафедрі технічного сервісу і менеджменту Національний університет біоресурсів і природокористування України.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ДІЯЛЬНОСТІ КОМПАНІЇ-ПЕРЕВІЗНИКА МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ

1.1. Характеристика виробничої діяльності компанії

Історія створення компанії Агровибір бере свій початок ще у 90-х роках минулого століття. Після проголошення незалежності України була заснована компанія Райз Інвест, основним напрямом діяльності якої став продаж сільськогосподарської техніки виробництва провідних європейських країн, зокрема Франції, Німеччини та Данії. Представлення зразків закордонної техніки, частина якої вже перебувала у тривалому використанні, відбулося під час виставки-продажу у травні 1996 року.

Згодом компанія звузила напрями своєї діяльності, ставши ексклюзивним дилером всесвітньо відомої компанії Hardi, яка спеціалізувалася на виробництві техніки для захисту рослин, переважно обприскувачів різних типів — від ранцевих і тачкових до причіпних машин із шириною захвату до 36 м. Саме в цей період Райз Інвест змінила свою назву на Райз.

Компанія активно презентувала продукцію власної дилерської мережі, орендуючи значні площі для виставкових павільйонів. Спочатку демонстрації проводилися на аграрних виставках у селі Новоолександрівка, а пізніше — на ВДНГ та у виставковому павільйоні «Агріхорд» у Київ. Після 2010 року компанія Райз частково змінила напрям діяльності та припинила займатися реалізацією сільськогосподарської техніки.

Компанія Агровибір була створена на базі частини колишньої компанії Райз. Це підтверджується також оформленням логотипу підприємства, який майже повністю повторює логотип «Райзу», відрізняючись лише назвою (рис. 1.1).

ТОВ Агровибір спеціалізується на постачанні матеріально-технічних ресурсів для галузі рослинництва. Основною метою діяльності компанії є забезпечення сільськогосподарських товаровиробників сучасними високоефективними технологіями та якісними засобами для виробництва продукції рослинництва, зокрема засобами захисту рослин, насіннєвим матеріалом, мінеральними добривами та іншими необхідними ресурсами.



Рис. 1.1. Логотип компанії «Агровибір»

Свої консультаційні послуги компанія Агровибір позиціонує відповідно до таких основних цілей:

• надання сільськогосподарським товаровиробникам можливості своєчасно отримувати повний комплекс необхідних ресурсів і послуг для ефективного вирощування сільськогосподарських культур;

• постійне удосконалення технологічних рішень у галузі рослинництва, які пропонуються споживачам, що має сприяти підвищенню ефективності діяльності аграрних підприємств;

• формування довготривалих партнерських відносин на основі довіри, професійного підходу, високої якості товарів і послуг та добросовісної співпраці.

Виробнича діяльність ТОВ Агровибір охоплює три основні напрями:

• постачання засобів захисту рослин таких відомих виробників, як ADAMA, Bayer, BASF, Syngenta, DuPont, Summit Agro, Arysta, Nufarm, UKRAVIT, Нертус та Штефес;

• організацію реалізації насіннєвого матеріалу виробників Euralis, Syngenta, Pioneer, Monsanto та інших;

• організацію продажу мінеральних добрив, зокрема засобів для позакореневого живлення виробництва Intermag, Долина, групи Azoty, а також добрив для основного живлення українського та зарубіжного виробництва.

Центральний офіс ТОВ Агровибір розташований у Київ за адресою: вул. Метрологічна, 14б. У приміщенні центрального офісу облаштовані комфортні робочі місця для працівників компанії (рис. 1.2), простора зала для проведення загальних нарад і засідань співробітників (рис. 1.3), а також затишна кімната відпочинку для персоналу ТОВ Агровибір (рис. 1.4).

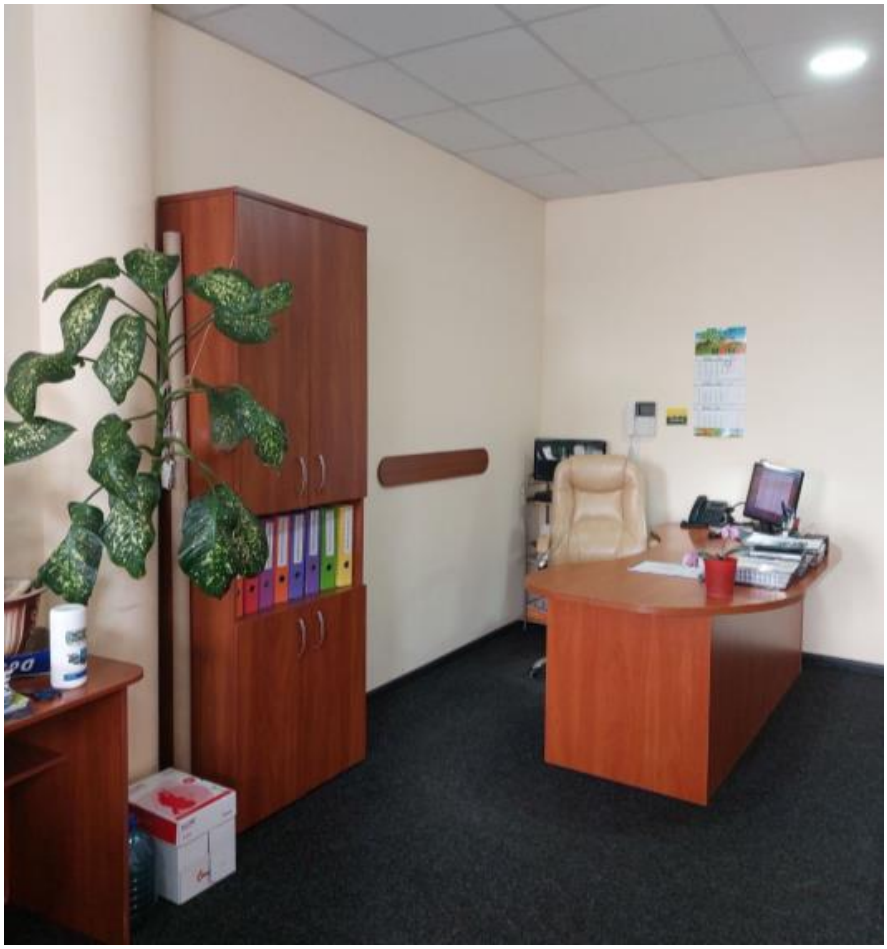


Рис. 1.2. Робоче місце працівника ТОВ «Агровибір»

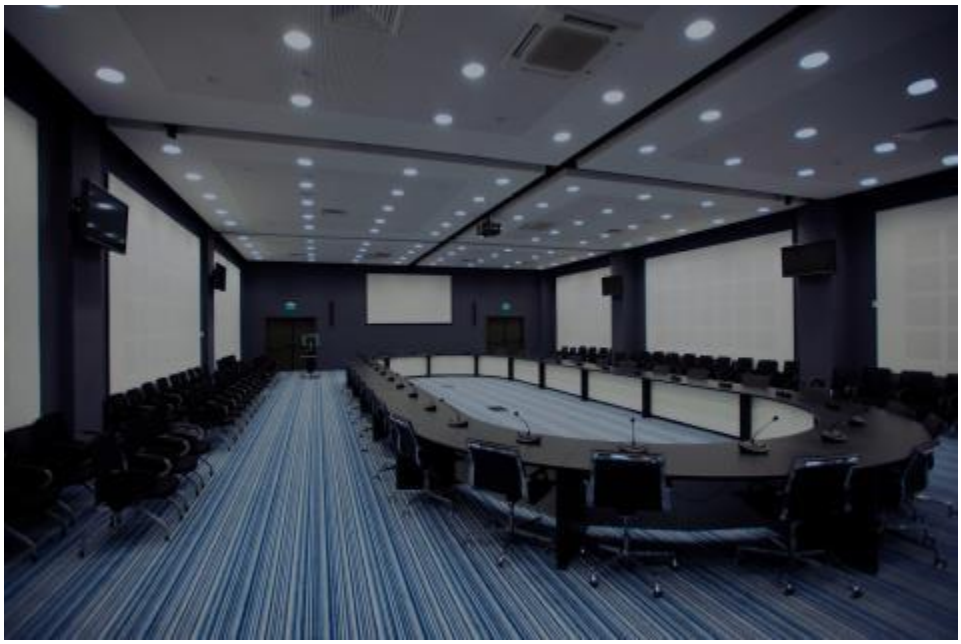


Рис. 1.3. Зала засідань компанії



Рис. 1.4. Кімната для відпочинку

ТОВ «Агровибір» має мережу своїх філій по території України, зокрема:

- Черкаська філія;
- Житомирська філія;
- Рівненська філія;
- Кіровоградська філія (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Кіровоградська філія ТОВ «Агровибір»

Враховуючи те, що обсяги постачання твердих мінеральних добрив компанії є досить значними, а мережа споживачів охоплює всю територію України, сферу нашого удосконалення було обмежено діяльністю з перевезення мінеральних добрив Кіровоградської філії ТОВ Агровибір (Кропивницький, вул. Шевченка, 33) до трьох аграрних підприємств Кіровоградської області.

1.2. Транспортна дільниця компанії і варіанти підвищення ефективності її роботи

Транспортна дільниця компанії представлена автомобілями різної вантажопідйомності, які використовуються для доставки вантажів споживачам продукції, реалізацією якої займається ТОВ Агровибір. Автопарк підприємства налічує 17 транспортних засобів (табл. 1.1), що забезпечують обслуговування

дилерської мережі центрального офісу у Київ, а також дилерських мереж інших чотирьох філій компанії Агровибір.

Таблиця 1.1

Автопарк транспортного відділу ТОВ «Агровибір»

№	Марка автомобіля	Вантажо-підйомність	Кількість
1	Рено Мідінер	10	3
2	Volkswagen Crafter фургон	3	8
3	Volkswagen Crafter тент	3	3
4	Рено Мастер	3	2
5	Форд Транзіт	2	1
	Всього		17

Для перевезення засобів захисту рослин переважно використовуються автофургони вантажопідйомністю 2–3 т. Для зберігання захисних і стимулюючих препаратів компанія Агровибір використовує спеціально обладнані складські площі в офісних приміщеннях.

Для доставки споживачам вантажів у більших обсягах, зокрема насіннєвого матеріалу, твердих і рідких мінеральних добрив, ТОВ Агровибір застосовує автомобілі більшої вантажопідйомності — від 3 до 10 т.

Для зберігання насіннєвого матеріалу та добрив у значних обсягах компанія Агровибір орендує складські приміщення. Зокрема, Кіровоградська філія підприємства використовує орендований склад Бінфілд (рис. 1.6), який

розташований на околиці міста Кропивницький по вул. Мурманській.



Рис. 1.6. Приміщення магістрального терміналу у Кіровоградській області

У окремих випадках аграрні підприємства замовляють доставку мінеральних добрив безпосередньо на поля, що дозволяє уникнути складування та додаткового перевантаження вантажу, під час якого може пошкоджуватися транспортне пакування добрив. Зокрема, агрокомпанії Кіровоградської області — Агротехнологія Плюс, Світанок ДР і Лан — у період сезонних робіт замовляють тверді мінеральні добрива партіями по три тонни, розрахованими на внесення у ґрунт протягом однієї робочої зміни. Таким чином, під час виконання таких технологічних операцій, як сівба, внесення добрив та догляд за рослинами, автомобілі компанії Агровибір щоденно здійснюють доставку твердих мінеральних добрив.

Висновки до розділу 1

На основі проведеного аналізу виробничої діяльності ТОВ Агровибір були визначені регіони функціонування дилерської мережі компанії, оцінені можливості її транспортної дільниці та окреслені межі удосконалення транспортного процесу перевезення твердих мінеральних добрив у межах сезонної діяльності Кіровоградської філії підприємства.

РОЗДІЛ 2. ШЛЯХИ ПОЛІПШЕННЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ТВЕРДИХ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ЯК ПРОЦЕСУ

2.1. Особливості перевезення твердих мінеральних добрив

Основними технологічними властивостями мінеральних добрив є густина, розміри гранул, сипкість, здатність до розсіювання, залежуваність, гігроскопічність, вологість, коефіцієнт тертя ковзання по різних матеріалах, критична швидкість, липкість, а також опір зсуву і розриву.

Транспортування рідких і твердих добрив є невід'ємною складовою одного з найважливіших технологічних процесів у галузі рослинництва — внесення добрив. Від якості самих добрив, а також технічних засобів, які застосовуються для їх перевезення та внесення, значною мірою залежать кількісні й якісні показники врожайності сільськогосподарських культур.

У великих сільськогосподарських підприємствах внесення добрив вручну є практично неможливим, тому були розроблені спеціалізовані машини для їх транспортування та внесення. Частина такої техніки призначена для підживлення ґрунту органічними добривами, інші ж використовуються як засоби механізації процесу внесення мінеральних добрив.

Останнім часом для пакування твердих мінеральних добрив усе частіше застосовують біг-беги (рис. 2.1) — м'які спеціалізовані контейнери, призначені

для транспортування та зберігання сипучих матеріалів [16].

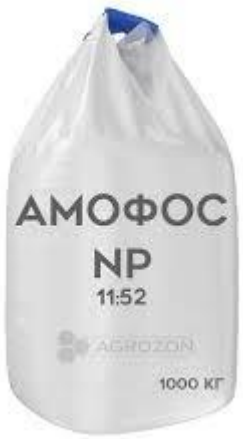


Рис. 2.1. Біг-бег

Біг-беги широко застосовуються для пакування та відвантаження продукції хімічної, будівельної та інших галузей промисловості. До їх основних переваг можна віднести:

 можливість тривалого зберігання продукції на відкритих складських майданчиках;

 невисокі витрати під час виконання вантажно-розвантажувальних операцій;

 незначні втрати продукції на всіх етапах обігу контейнерів (біг-бегів) — від моменту пакування до надходження до споживача;

 високу надійність конструкції контейнера;

 можливість механізації більшості технологічних операцій під час завантаження поліпропіленових контейнерів сипучими матеріалами та

виконання вантажно-розвантажувальних робіт (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Групове завантаження біг-бегів

Найбільше поширення отримали одно-, дво- та чотирьохпетльові (кільцеві) біг-беги, які не потребують спеціальних вантажозахоплювальних пристосувань. Вантажно-розвантажувальні операції з ними виконуються із застосуванням стандартизованих кранових механізмів або вилкових електронавантажувачів. Серед усього різноманіття типорозмірів найчастіше використовуються контейнери з умовним об’ємом 0,5–1,5 м³ і вантажопідйомністю 0,5–1,5 т.

Під час планування та організації відвантаження продукції у поліпропіленових контейнерах (біг-бегах) на етапі проєктування необхідно обґрунтувати вибір їх типорозміру (об’єму та габаритів у заповненому стані), а також розрахувати масу дози сипучого матеріалу. На основі отриманих даних уточнюються конструктивні параметри, продуктивність і кількість пакувального обладнання для заданої виробничої потужності, а також визначається кількість контейнерів на тонну продукції при розрахунку її собівартості.

Для наших перевезень обрано двопетльовий поліпропіленовий контейнер типу МКРПП-1 (див. рис. 2.1), що виготовляється ПП “Таклес”, м. Черкаси.

Основні характеристики даного контейнера такі: умовний (номінальний) об’єм Vн = 1,18 м³; вантажопідйомність (максимальна маса дози) — 1 т; діаметр у заповненому стані D = 0,95 м; максимальна висота заповнення h = 1,3 м.

Габарити (діаметр не більше 0,95 м та висота до 1,3 м) дозволяють розміщувати біг-беги в напіввагонах по три одиниці в ряд та забезпечують дотримання норм завантаження по висоті у два яруси. Зазвичай масу сипучого матеріалу в будь-якій тарі визначають як добуток її об’єму на насипну щільність продукту. Однак у нашому випадку при розрахунку маси дози необхідно враховувати не лише номінальний об’єм Vн, а й фактичний об’єм Vф контейнера у заповненому стані, який за наведених параметрів D та h становить 0,85 м³.

Крім того, слід враховувати об’ємну щільність сипучого матеріалу у заповненому контейнері, оскільки в процесі виконання технологічних операцій сипучі матеріали певною мірою ущільнюються. При цьому їх фактична об’ємна щільність може змінюватися в межах від насипної щільності ρн (мінімальне значення при вільному засипанні) до максимальної щільності ρу після ущільнення (віброущільнення). Визначення ρу зазвичай здійснюється відповідно до стандартів, зокрема ГОСТ 25279-93 (ISO 3953-85) [16].

2.2. Діючі маршрути перевезення мін. добрив, їх переваги і недоліки

Враховуючи широку мережу маршрутів постачання добрив від центрального складу компанії та складів її філій у Черкаси, Житомир, Кропивницький і Рівне, для виконання удосконалення було обрано діяльність Кіровоградської філії компанії Агровибір.

Під час аналізу чинних маршрутів доставки твердих мінеральних добрив безпосередньо споживачам Кіровоградської філії було сформовано перелік постійних клієнтів Новоукраїнського та Кіровоградського районів. На основі систематизації даних щодо аграрних підприємств, які регулярно замовляють тверді мінеральні добрива, інформацію про відповідні поставки узагальнено та подано у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Агрокомпанії-споживачі твердих мінеральних добрив від Кіровоградської філії компанії «Агровибір»

Агрокомпанії	Адреса споживача	Відстань км	Час, год	Обсяг вантажу, т.
1. ТОВ АФ «Агротехнологія Плюс»	с. Назарівка, Кіровоградський р-н, Кіровоградська обл.	20.7	0,44	3
2. ТОВ «Світанок ДР»	с. Іванівці, Новоукраїнський р-н, Кіровоградська обл.	64,4	1,37	3
3. ТОВ «Лан»	с.Новомиколаївка, Новоукраїнський р-н, Кіровоградська обл.	75,6	1,6	3
Всього:		160,7	3,41	9

Для проведення нашого аналізу для початку ми відобразили три відібраних маятникових маршрути на карті: №1 Кіровоградський – Назарівка

(рис. 2.3), №2 Кіровоградський – Іванівці (рис. 2.4) і №3 Кіровоградський – Новомиколаївка (рис. 2.5).

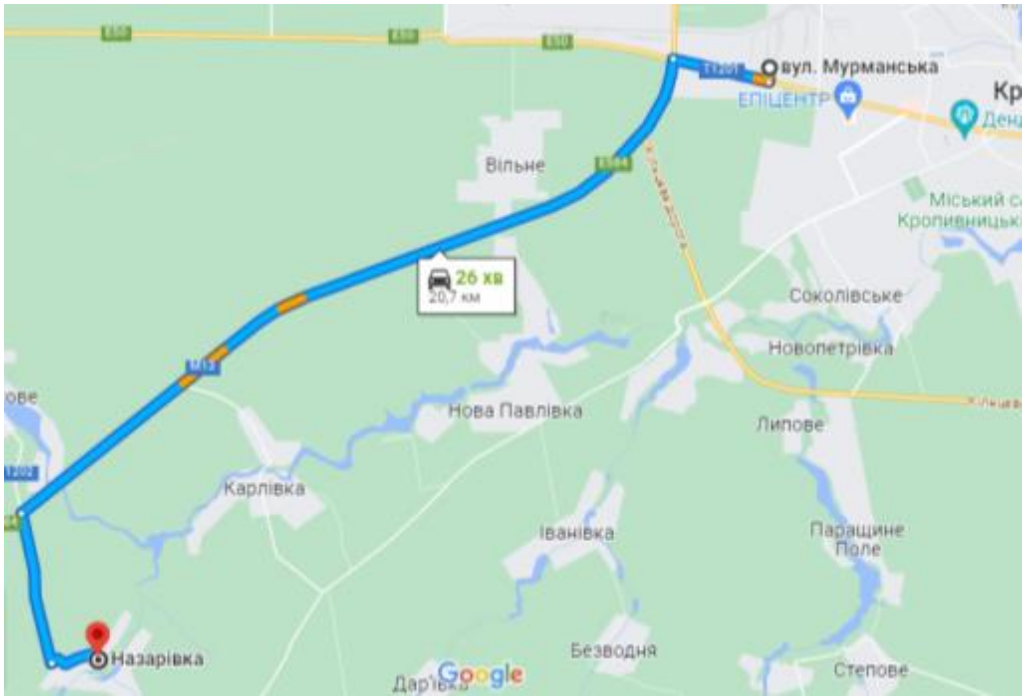


Рис. 2.3. Маршрут №1. Кіровоградський - Назарівка

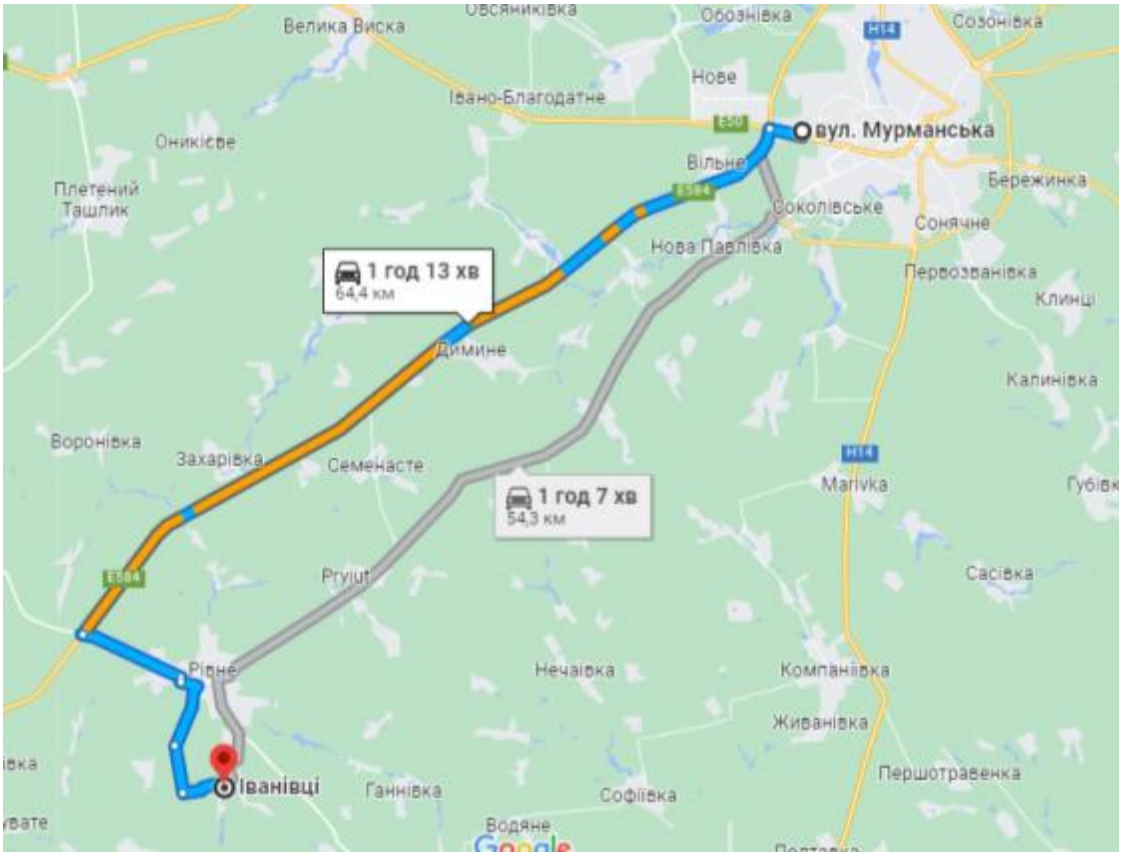


Рис. 2.4. Маршрут №2. Кіровоградський – Іванівці

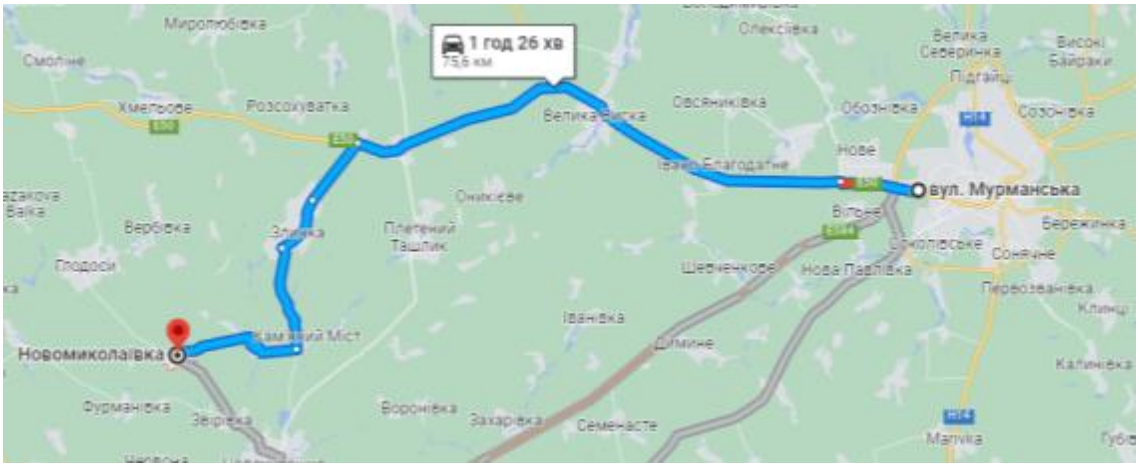


Рис. 2.5. Маршрут №3. Кіровоградський – Новомиколаївка

Для наочного уявлення відразу всіх діючих маршрутів, що аналізуються, ми об’єднали їх у вигляді графа діючих маятникових маршрутів

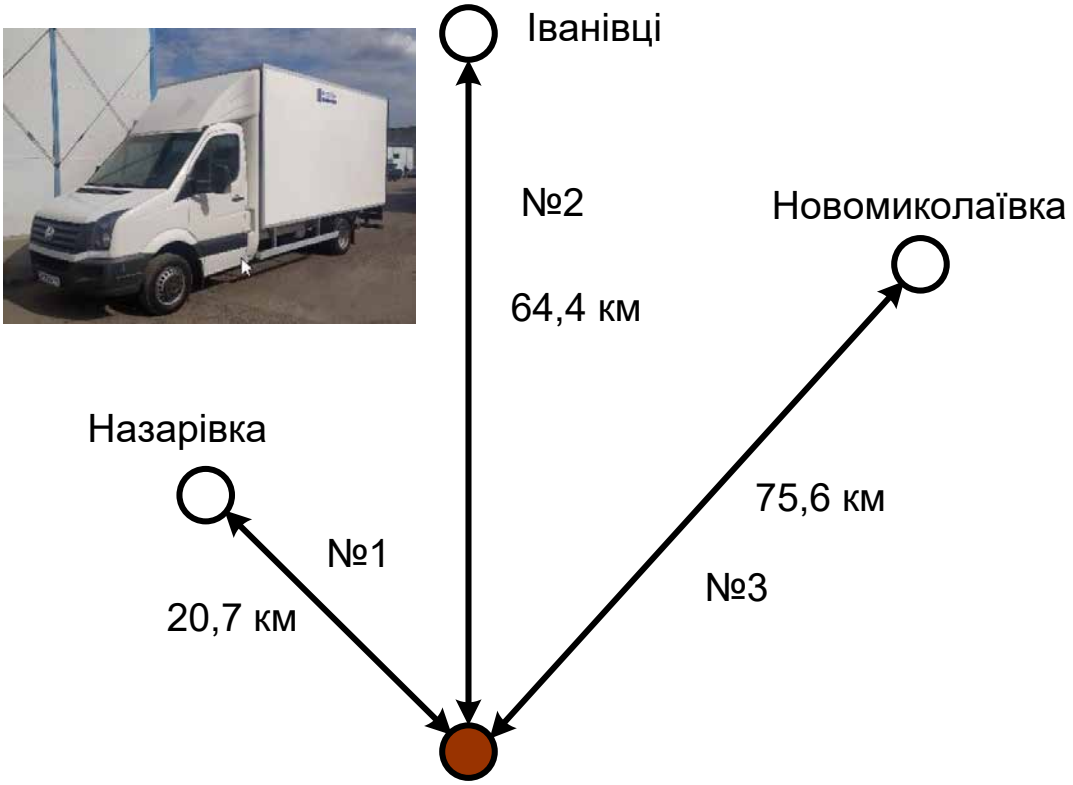


Рис. 2.6. Діючі маятникові маршрути Кіровоградської філії компанії «Агровибір»

Для проведення розрахунку техніко – експлуатаційних показників діючих маршрутів, вихідними даними користуємось з п. 2.3 (табл. 2.2).

Розрахунок показників роботи автомобіля на діючому маршруті №1.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$\mathrm{P_г} = \frac{q \cdot \gamma_{\mathrm{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\mathrm{ві}}}{V_{\mathrm{т}}} + t_{\mathrm{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0{,}962}{\frac{20{,}7}{47} + 0{,}3} = \frac{2{,}886}{0{,}74} = 3{,}9 \text{ т/год} \quad (2.1)$$

$l_{\mathrm{н}}$- нульовий пробіг автомобіля;

q- вантажопідйомність автомобіля;

$\gamma_{\mathrm{ст}}$- статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β- коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\mathrm{ві}}$- довжина їздки з вантажем;

$V_{\mathrm{т}}$- технічна швидкість автомобіля;

$t_{\mathrm{нр}}$- час простою під операціями розвантаження та навантаження;

$T_{\mathrm{н}}$- час перебування автомобіля в наряді;

δ- коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\mathrm{н}}}{V_{\mathrm{т}} \cdot \mathrm{T_н}} \quad (2.2)$$

$$\delta = 1 - \frac{8}{26 \cdot 8} = 0{,}962$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\mathrm{ві}}}{L_{\mathrm{заг}}} \quad (2.3)$$

$$\beta = \frac{20{,}7}{57{,}4} = 0{,}36$$

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\mathrm{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\mathrm{ві}}}{V_{\mathrm{т}}} + t_{\mathrm{нр}}\right) \quad (2.4)$$

$$T_m = \frac{1}{3 \cdot 0{,}962} \cdot \left(\frac{20{,}7}{47} + 0{,}3\right) = 0{,}256 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\mathrm{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (2.5)$$

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{3}{3} = 1$$

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i} \quad (2.6)$$

$$L_{\text{заг}} = 16 + 41{,}4 = 57{,}4 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$- відстань від АТП до пункту завантаження;

l_1- пробіг автомобіля від пункту завантаження до першого пункту завозу;

$\sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i}$- сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{\text{пз}}}{g_p} \right) \quad (2.7)$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0{,}1 \cdot 1(0{,}4 + 0{,}3) = 0{,}3\text{год}$$

$t_{\text{пз}}$- затрати часу на підготовчо-заключні операції (0,3 год);

t_m- тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,034 год/т).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \quad (2.10)$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{41{,}4}{47} = 0{,}88$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{н}} \quad (2.11)$$

$$T_{\text{н}} = 0{,}88 + 0{,}3 + 0{,}6 = 1{,}78\text{год}$$

Розраховуємо техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на діючому маршруті №2.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$\text{Р}_{\text{г}} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{ві}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0{,}962}{\frac{64{,}4}{47} + 0{,}3} = \frac{2{,}886}{1{,}67} = 1{,}73 \text{ т/год} \quad (2.1)$$

$l_{\text{н}}$- нульовий пробіг автомобіля;

q- вантажопідйомність автомобіля;

$\gamma_{ст}$- статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β- коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{ві}$- довжина їздки з вантажем;

$V_т$- технічна швидкість автомобіля;

$t_{нр}$- час простою під операціями розвантаження та навантаження;

$T_н$- час перебування автомобіля в наряді;

δ- коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді, 0,962 для всіх діючих і удосконаленого маршрутів.

$$\delta = 1 - \frac{l_н}{V_т \cdot T_н} \quad (2.2)$$

$$\delta = 1 - \frac{8}{26 \cdot 8} = 0{,}962$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{ві}}{L_{заг}} \quad (2.3)$$

$$\beta = \frac{64{,}4}{144{,}8} = 0{,}445$$

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{ст} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{ві}}{V_т} + t_{нр}\right) \quad (2.4)$$

$$T_m = \frac{1}{3 \cdot 0{,}962} \cdot \left(\frac{64{,}4}{47} + 0{,}3\right) = 0{,}578 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{ст} = \frac{\sum_{i=1}^{n_з} g_{pi}}{q} \quad (2.5)$$

$$\gamma_{ст} = \frac{3}{3} = 1$$

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{заг} = l_н + l_1 + \sum_{i=2}^{n_з} l_{(i-1)-i} \quad (2.6)$$

$$L_{заг} = 16 + 128{,}8 = 144{,}8 \text{ км}$$

$l_{пз}$- відстань від АТП до пункту завантаження;

l_1- пробіг автомобіля від пункту завантаження до першого пункту завозу;

$\sum_{i=2}^{n_з} l_{(i-1)-i}$- сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{\text{пз}}}{g_p}\right) \quad (2.7)$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0{,}1 \cdot 1(0{,}4 + 0{,}3) = 0{,}3\text{год}$$

$t_{\text{пз}}$- затрати часу на підготовчо-заключні операції (0,3 год);

t_m- тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,4год/т).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \quad (2.10)$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{128{,}8}{47} = 2{,}74$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{н}} \quad (2.11)$$

$$T_{\text{н}} = 2{,}74 + 0{,}3 + 0{,}6 = 3{,}64\text{год}$$

Розраховуємо техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на діючому маршруті №3.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$\text{Р}_{\text{г}} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{ві}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0{,}962}{\frac{75{,}6}{47} + 0{,}3} = \frac{2{,}886}{1{,}9} = 1{,}52 \text{ т/год} \quad (2.1)$$

$l_{\text{н}}$- нульовий пробіг автомобіля;

q- вантажопідйомність автомобіля;

$\gamma_{\text{ст}}$- статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β- коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{ві}}$- довжина їздки з вантажем;

$V_{\text{т}}$- технічна швидкість автомобіля;

$t_{\text{нр}}$- час простою під операціями розвантаження та навантаження;

$T_{\text{н}}$- час перебування автомобіля в наряді;

δ- коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{т}} \cdot \text{Т}_{\text{н}}} \tag{2.2}$$

$$\delta = 1 - \frac{8}{26 \cdot 8} = 0{,}962$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{вї}}}{L_{\text{заг}}} \tag{2.3}$$

$$\beta = \frac{75{,}6}{167{,}2} = 0{,}452$$

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}\right) \tag{2.4}$$

$$T_m = \frac{1}{3 \cdot 0{,}962} \cdot \left(\frac{75{,}6}{47} + 0{,}3\right) = 0{,}658 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\text{т.}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{з}}} g_{pi}}{q} \tag{2.5}$$

$$\gamma_{\cdot} = \frac{3}{3} = 1$$

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i} \tag{2.6}$$

$$L_{\text{заг}} = 16 + 151{,}2 = 167{,}2 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$- відстань від АТП до пункту завантаження;

l_1- пробіг автомобіля від пункту завантаження до першого пункту завозу;

$\sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i}$- сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{\text{пз}}}{g_p}\right) \tag{2.7}$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0{,}1 \cdot 1(1{,}2 + 0{,}3) = 0{,}3\text{год}$$

$t_{\text{пз}}$- затрати часу на підготовчо-заключні операції (0,3 год);

t_m- тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,4год/т).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \tag{2.8}$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{151{,}2}{47} = 3{,}22$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{н}} \tag{2.9}$$

$$T_{\text{н}} = 3{,}22 + 0{,}3 + 0{,}6 = 4{,}12\text{год}$$

2.3. Аналіз автотранспортних можливостей компанії

Аналізуючи наявний автопарк компанії Агровибір для доставки твердих мінеральних добрив зі складу Кіровоградської філії до аграрних підприємств Кіровоградської області, основним критерієм відбору транспортних засобів був обсяг партії вантажу — 3 т.

Для перевезень із такою вантажопідйомністю у компанії Агровибір використовуються два типи автомобілів Volkswagen Crafter — фургонного та бортового тентованого виконання (рис. 2.7, 2.8).



Рис. 2.7. Volkswagen Crafter фургон



Рис. 2.8. Volkswagen Crafter бортовий тент

З урахуванням запропонованого виду тари (біг-беги) та способу її завантаження на автомобіль (див. рис. 2.2), а також особливостей розвантаження, для обслуговування діючих маршрутів було прийнято рішення використовувати автомобілі Volkswagen Crafter (див. рис. 2.8).

Для формування вихідних даних при розрахунку техніко-експлуатаційних показників діючих маршрутів наведено основні характеристики зазначеного автомобіля (табл. 2.2).

Таблиця 2.3

Вихідні дані для розрахунків діючих маршрутів

Показники	Значення
Автомобіль	Volkswagen Crafter
Технічна швидкість, км/год	47
Вантажопідйомність, т.	3
Обсяг перевезень, т.	3
Балансова вартість автомобіля, грн.	1368795
Вартість коліс, грн.	49784
Витрата палива у змішаному циклі, л/100 км	10,5

Зважаючи на той факт, що місця розташування розглянутих споживачів твердих мінеральних добрив Кіровоградської філії компанії Агровибір знаходяться відносно недалеко один від одного, було запропоновано замінити

три існуючі маятникові маршрути на один розвізний маршрут: Кропивницький – Назарівка – Іванівці – Новомиколаївка – Кропивницький. Даний маршрут позначено як маршрут №4.

Також для повноти вихідних даних при розрахунку діючих і запропонованого маршрутів необхідно визначити довжину нульового пробігу автомобілів від транспортної дільниці Кіровоградської філії компанії Агровибір за адресою вул. Гоголя, 133 до місця завантаження — складу Бінфілд, розташованого по вул. Мурманській. Схему нульового маршруту автомобілів наведено на рис. 2.9.

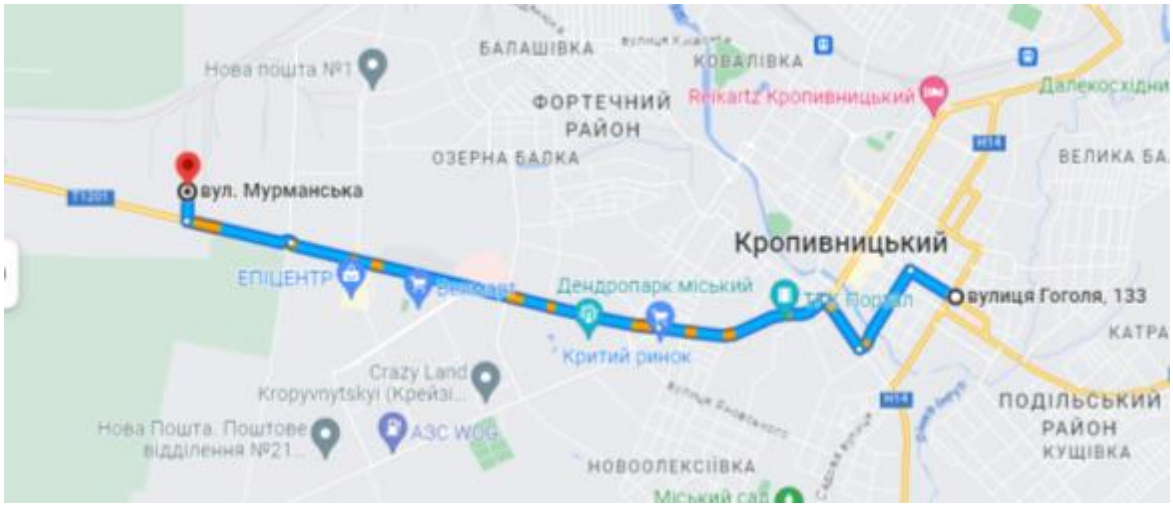


Рис. 2.9. Нульовий маршрут від АТП до терміналу

Враховуючи інтенсивний рух автотранспорту на ділянці нульового маршруту, швидкість руху автомобіля була визначена методом натурних спостережень і прийнята на рівні 26 км/год. Відстань маршруту в один бік становить 8 км, а час подачі автомобіля від АТП до складу — 0,3 год.

Для вибору транспортного засобу, який буде працювати на запропонованому маршруті, основним критерієм є обсяг перевезеного вантажу для трьох споживачів, що становить 9 т. Найбільш доцільним варіантом для виконання цих перевезень серед автопарку компанії Агровибір є автомобіль

Renault Midliner, який використовується у бортовому тентованому виконанні (рис. 2.10).



Рис. 2.10. Renault Midliner

Для проведення розрахунків техніко-експлуатаційних показників запропонованого маршруту наведемо вихідні дані по обраному автомобілю.

Таблиця 2.4

Вихідні дані для розрахунку запропонованого маршруту №4

Показники	Значення
Автомобіль	Renault Midliner
Технічна швидкість, км/год	47
Вантажопідйомність, т.	10
Обсяг перевезень, т.	9
Балансова вартість автомобіля, грн.	376084
Вартість коліс, грн.	27500
Витрата палива у змішаному циклі, л/100 км	18

2.4. Удосконалення процесу перевезення твердих мінеральних добрив на прикладі Кіровоградської філії компанії

Для порівняння показників запропонованого удосконаленого розвізного маршруту з відповідними характеристиками діючих маятникових маршрутів було виконано розрахунок розвізного маршруту №4: Кропивницький – Назарівка – Іванівці – Новомиколаївка – Кропивницький (рис. 2.4).

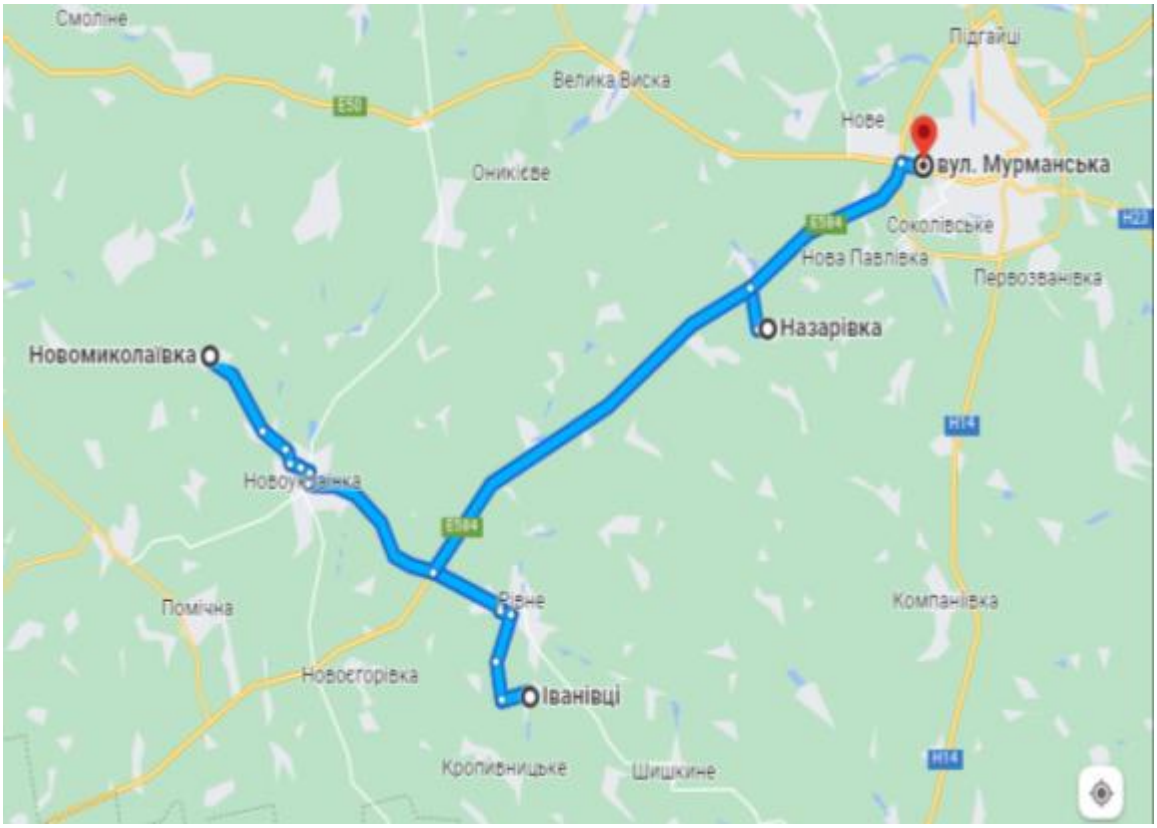


Рис. 2.11. Розвізний маршрут №4

Для наочного відображення основної інформації щодо запропонованого розвізного маршруту було розроблено його модель у вигляді графа маршруту з позначенням пунктів споживання — аграрних підприємств Кіровоградської області, які регулярно замовляють тверді мінеральні добрива в Кіровоградській філії компанії Агровибір.

На графі розвізного маршруту також відображено відстані до пунктів доставки та зазначено автомобіль, що обслуговує даний маршрут (рис. 2.12).

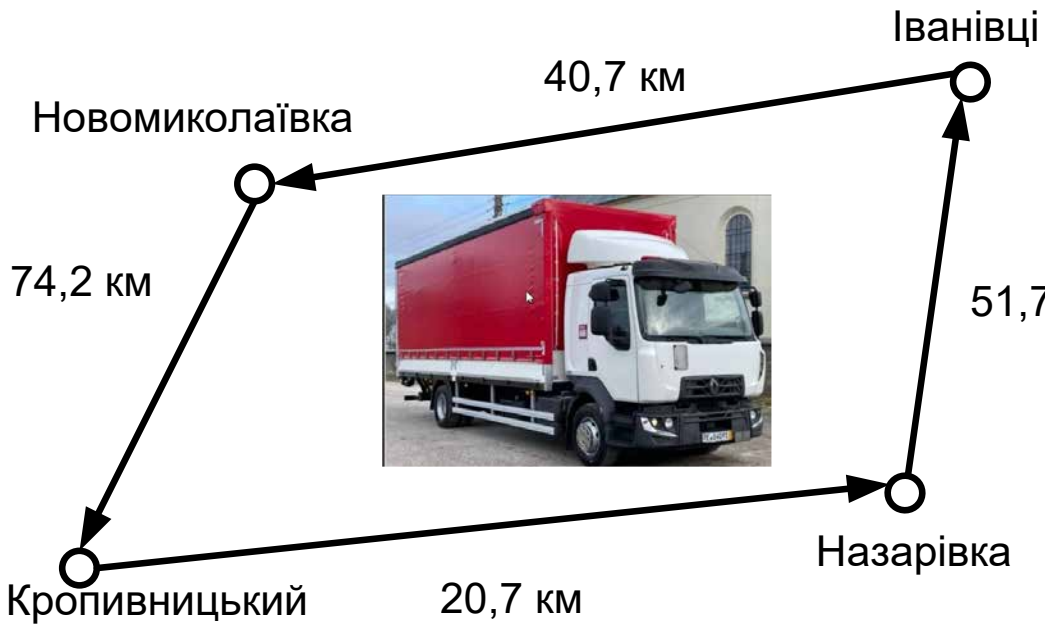


Рис. 2.12. Граф-схема розвізного маршруту №4

Розраховуємо техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маршруті №4.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$\mathrm{P_г} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{ві}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{9 \cdot 0{,}9 \cdot 0{,}962}{\frac{113{,}1}{47} + 0{,}6} = \frac{7{,}793}{3} = 2{,}6 \text{ т/год} \qquad (2.10)$$

$l_{\text{н}}$- нульовий пробіг автомобіля;

q- вантажопідйомність автомобіля;

$\gamma_{30\text{т.}}$- статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β- коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{ві}}$- довжина їздки з вантажем;

$V_{\text{т}}$- технічна швидкість автомобіля;

$t_{\text{нр}}$- час простою під операціями розвантаження та навантаження;

$T_{\text{н}}$- час перебування автомобіля в наряді;

δ- коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{т}} \cdot \text{T}_{\text{н}}} \quad (2.11)$$

$$\delta = 1 - \frac{8}{26 \cdot 8} = 0{,}962$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{вї}}}{L_{\text{заг}}} \quad (2.12)$$

$$\beta = \frac{113{,}1}{203{,}3} = 0{,}6$$

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}\right) \quad (2.13)$$

$$T_m = \frac{2}{9 \cdot 0{,}962 \cdot 0{,}9} \cdot \left(\frac{113{,}1}{47} + 0{,}6\right) = 0{,}77 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\cdot} = \frac{\sum_{i=1}^{n_{\text{з}}} g_{pi}}{q} \quad (2.14)$$

$$\gamma_{\cdot} = \frac{9}{10} = 0{,}9$$

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i} \quad (2.15)$$

$$L_{\text{заг}} = 16 + 187{,}3 = 203{,}3 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$- відстань від АТП до пункту завантаження;

l_1- пробіг автомобіля від пункту завантаження до першого пункту завозу;

$\sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i}$- сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу.

Середня відстань пробігу автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу:

$$l_{(i-1)-i} = \frac{\sum_{i=2}^{n_{\text{з}}} l_{(i-1)-i}}{n_{\text{з}} - 1} \quad (2.16)$$

$$l_{(i-1)-i} = \frac{187{,}3}{3} = 62{,}4 \text{ км}$$

$n_{\text{з}}$- кількість пунктів завозу вантажу;

Середній розмір партії вантажу

$$g_p^- = \frac{\sum_{i=1}^{n_з} g_{pi}}{n_з} \quad (2.17)$$

$$g_p^- = \frac{9}{3} = 3т$$

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{нр} = (q \cdot \gamma_{ст} \cdot t_m + t_{пз}) + n_з(g_p \cdot t_m + t_{пз}) \quad (2.18)$$

$$t_{нр} = 4 \cdot 0{,}1 + 0{,}2 = 0{,}6год$$

$t_{пз}$- затрати часу на підготовчо-заключні операції;

t_m- тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,66год/т).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{рух} = \frac{l_м}{V_т} \quad (2.19)$$

$$t_{рух} = \frac{20{,}7 + 51{,}7 + 40{,}7 + 74{,}2}{47} = \frac{187{,}3}{47} = 4 \text{ год}$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_н = t_{рух} + t_{нр} + t_н \quad (2.20)$$

$$T_н = 4 + 0{,}6 + 0{,}6 = 5{,}2год$$

Під час проведення порівняльного аналізу техніко-експлуатаційних показників на маршрутах №1, №2, №3 та №4 було враховано, що на кожному з маятникових маршрутів (№1, 2, 3) працює один водій. Аналогічно, на удосконаленому розвізному маршруті №4 також задіяний один водій, незважаючи на відносно велику тривалість рейсу — 5,2 год.

Як критерії порівняння було обрано такі показники: тривалість перебування автомобіля в наряді, час роботи на маршруті, а також час виконання вантажно-розвантажувальних операцій. При цьому сумарні витрати часу на маршрутах №1, №2 та №3 були зіставлені з відповідними витратами часу під час виконання перевезень за маршрутом №4.

Таблиця 2.5

Порівняльна характеристика основних показників маршрутів № 1,2,3 і 4

Показники	Маршрути			
	№1	№2	№3	№4
Час автомобіля в наряді, год.	1,78	3,64	4,12	5,2
	Всього: **9,54**			
Час руху автомобіля, год.	0,88	2,74	3,22	4,0
	Всього: **6,84**			
Час на вантажно-розвантажувальні роботи, год.	0,3	0,3	0,3	0,6
	Всього:**0,9**			
Коефіцієнт використання пробігу	0,256	0,445	0,452	0,6
Коефіцієнт використання вантажопідйомності	1	1	1	0,9
Трудомісткість перевезення, люд.год/т	0,36	0,578	0,658	0,77
	Всього: **1,596**			
Годинна продуктивність, т/год.	3,9	1,73	1,52	2,6
Загальний пробіг, км	57,4	144,8	167,2	203,3
	Всього: **369,4**			

Висновок до розділу 2

Отже, з показників таблиці 2.5 видно, що запропонований нами як удосконалення розвізний маршрут №4 суттєво перевищує за техніко-економічними показниками діючі маршрути №1, №2 та №3.

РОЗДІЛ 3.ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ В КОМПАНІЇ

3.1. Небезпека вантажно-розвантажувальних робіт

Важливим питанням охорони праці водіїв під час перевезення твердих мінеральних добрив є процес навантажувально-розвантажувальних робіт. У ряді випадків водії можуть виконувати функції вантажників (за власною згодою), при цьому вони зобов'язані дотримуватися встановлених вимог безпеки.

Перед початком завантаження твердих мінеральних добрив водій повинен:

* уточнити у відправника характер вантажу, його тару та вид;

* підготувати транспортний засіб, провести інструктаж для вантажовідправника та забезпечити правильне розміщення і надійне закріплення вантажу із застосуванням фіксувальних засобів;

* контролювати процес завантаження.

Навантажувально-розвантажувальні роботи, а також кріплення твердих мінеральних добрив на автомобілі повинні виконуватися силами вантажовідправників, вантажоодержувачів або спеціалізованих організацій із обов'язковим дотриманням правил техніки безпеки. Водій при цьому перевіряє правильність укладання вантажу та надійність його закріплення, а у разі виявлення недоліків вимагає їх усунення. У ТОВ Агровибір навантажувально-розвантажувальні роботи виконуються під керівництвом відповідальної особи, призначеної наказом керівника підприємства.

Водіям дозволяється за їх згодою виконувати навантаження або розвантаження добрив за умови, що маса одиниці вантажу не перевищує 50 кг. Кузов автомобіля, призначеного для перевезення твердих мінеральних добрив, повинен бути справним, без тріщин та пошкоджень. Перед рейсом водій проходить обов'язковий медичний огляд (вимірювання тиску, перевірка серцево-судинної системи тощо). У разі погіршення стану здоров'я водій не

допускається до роботи і замінюється іншим водієм, який також проходить медичний контроль перед виїздом на маршрут.

Під час перевезення твердих мінеральних добрив одними з основних причин виникнення пожеж є коротке замикання електрообладнання, накопичення мастил на двигуні, паління водія або використання відкритого вогню для підігріву двигуна. У зв’язку з цим транспортні засоби повинні бути укомплектовані первинними засобами пожежогасіння — вогнегасниками типу ОХП-10, ДВП-10, ОУ-5, ОП-10, які розміщуються в кабіні водія у зручному для використання місці.

Усі водії, задіяні у перевезенні твердих мінеральних добрив, зобов’язані проходити:

– первинний протипожежний інструктаж при прийнятті на роботу;

– повторний інструктаж у процесі роботи на робочому місці.

Під час виконання рейсу водій несе повну відповідальність за збереження транспортного засобу та вантажу. До його обов’язків належить:

* контроль збереження добрив від моменту прийняття до моменту здачі вантажоодержувачу;

* своєчасна доставка вантажу у встановлені строки;

* дотримання визначеного маршруту руху, зазначеного у подорожньому листі;

* виконання вказівок диспетчерської служби та оперативне інформування про хід перевезення.

Усі організаційні питання під час рейсу вирішуються через диспетчера. Водій також здійснює облік основних операцій: витрат пального, зупинок, стоянок, а також процесів завантаження і розвантаження. Забороняється відпочинок у кабіні автомобіля з працюючим двигуном. Контроль режиму праці та відпочинку здійснюється за допомогою тахографа або засобів зв’язку з диспетчером.

Водії повинні проходити такі види інструктажів:

* вступний — при прийнятті на роботу;

* первинний — на робочому місці;

* повторний — періодично після первинного;

* позаплановий — при зміні умов або впровадженні нового обладнання;

* цільовий — при виконанні разових завдань;

* передрейсовий — безпосередньо перед виїздом у рейс.

Проведення інструктажів здійснюється інженером з охорони праці та безпеки руху, а їх облік обов’язково фіксується у відповідних журналах. Відповідно до статті 44 Закону України «Про охорону праці», за порушення вимог охорони праці передбачено адміністративну, дисциплінарну, матеріальну або кримінальну відповідальність [13].

3.2. Завдання з охорони праці в процесі перевезення твердих мін. добрив

Охорона довкілля є особливо актуальною під час здійснення перевезень твердих мінеральних добрив. Вона набуває значної важливості в умовах інтенсивного розвитку промисловості, автомобільного транспорту та сучасних технологій захисту рослин у сільськогосподарському виробництві, які значною мірою базуються на застосуванні мінеральних добрив. Враховуючи, що одним із головних недоліків автомобільного транспорту є забруднення атмосферного повітря, особливу увагу слід приділяти мінімізації його негативного впливу, зокрема при перевезеннях твердих мінеральних добрив.

Експлуатаційні переваги автомобільного транспорту роблять його зручним та привабливим для вантажовідправників твердих мінеральних добрив. Проте при перевезенні таких специфічних вантажів необхідно враховувати їх потенційний негативний вплив на навколишнє середовище. Транспорт істотно впливає на зміну клімату та рівень забруднення повітря. На частку автотранспорту припадає понад 15% загальних викидів забруднюючих речовин в атмосферу. У великих промислових центрах, особливо в регіонах виробництва мінеральних добрив (Черкаси, Кривий Ріг, Дніпро), цей показник може сягати до 80% забруднення. Загалом автомобільний транспорт є одним із основних джерел забруднення атмосфери — понад 65% за обсягом та близько 45% за токсичністю [13].

До складу пилу твердих мінеральних добрив та відпрацьованих газів автомобільного транспорту входять шкідливі речовини: оксид вуглецю, оксиди азоту, різні вуглеводні, сірчистий газ, сполуки свинцю, сажа та інші домішки. Вони негативно впливають на здоров’я людини, зокрема знижують здатність крові переносити кисень, погіршують сприйняття навколишнього середовища, уповільнюють реакцію та викликають загальну втому. Пил, що утворюється під час перевезення та вантажно-розвантажувальних робіт із мінеральними добривами, може проникати у дихальні шляхи, спричиняючи респіраторні захворювання, бронхіти та астму.

Додаткову небезпеку становить транспортний шум, який особливо впливає на людей, що проживають поблизу автомобільних магістралей, спричиняючи стресові стани та порушення сну. Навіть один справний вантажний автомобіль протягом року може викидати в атмосферу 8–10 т оксиду вуглецю. Крім того, транспортні засоби є джерелом електромагнітного випромінювання.

У зв’язку з цими проблемами в Україні впроваджується комплекс заходів, спрямованих на зменшення забруднення навколишнього середовища, зокрема посилення вимог екологічної експертизи. Сьогодні без позитивного висновку такої експертизи не розпочинається будівництво жодного промислового об’єкта.

Під час перевезення твердих мінеральних добрив необхідно враховувати, що в кожній області України функціонують екологічні служби, які здійснюють контроль за дотриманням вимог природоохоронного законодавства. Вони мають повноваження застосовувати адміністративні заходи впливу до посадових осіб та водіїв у разі порушення норм екологічної безпеки під час перевезення мінеральних добрив.

Висновки до розділу 3

У даному розділі розглянуто значення дотримання вимог охорони праці та екологічної безпеки при перевезеннях твердих мінеральних добрив автомобілями компанії Агровибір. Окреслено основні положення щодо забезпечення безпеки водіїв під час перевезень і виконання вантажно-розвантажувальних робіт, а також визначено ключові аспекти впливу транспортних процесів на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ УДОСКОНАЛЕНЬ

4.1. Економічні розрахунки діючих маршрутів № 1, 2, 3

Розрахуємо витрати на перевезення добрив маршрутом №1.

За вихідними даними звертаємось до таблиці 2.3.

Змінні витрати:

$$C_{зм} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (4.1)$$

$$C_{зм} = 5{,}98 + 0{,}03 + 0{,}41 + 1 = 7{,}42 грн/км$$

C_1 - вартість ПММ, грн. ;

$C_{.2}$ - витрати на відновлення і ремонт шин, грн.;

C_3 - витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

C_4 - амортизаційні відрахування, грн.

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$C_1 = \frac{Ц_к \cdot G_n}{L_{заг}} \quad (4.2)$$

$$C_1 = \frac{50 \cdot 6{,}9}{57{,}7} = 5{,}98 грн/км$$

$Ц_к$- вартість палива;

G_n- витрата палива за їздку;

$L_{заг}$- загальний пробіг автомобіля за їздку.

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{км}}{100} \cdot (l_{ві} + l_н) + \frac{g_{ткм}}{100} \cdot W_{ткм} \quad (4.3)$$

$$G_n = \frac{10{,}5}{100} \cdot (57{,}7) + \frac{1{,}3}{100} \cdot 62{,}1 = 6{,}9 л$$

$W_{ткм}$- транспортна робота;

$g_{км}$- норма витрати палива на 100 км;

$g_{ткм}$- норма витрати палива на 100 ткм (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{\text{ткм}} = \sum_{i=1}^{n_3} m_i \cdot l_{\text{ві}} \quad (4.4)$$

$$W_{\text{ткм}} = 3 \cdot 20{,}7 = 62{,}1\text{ткм}$$

m_i- маса вантажу, який доставляється до певної точки;

$l_{\text{ві}}$- відстань перевезення вантажу до певної точки.

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot \text{Б}_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (4.5)$$

$$C_2 = \frac{0{,}058 \cdot 49785}{10^5} = 0{,}03\text{грн/км}$$

$\alpha_{\text{ш}}$=0,058% - середня норма відрахувань на відновлення і ремонт шин на 1000 км пробігу до вартості одного колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$\text{Б}_{\text{кш}}$- середня балансова вартість одного комплекту шин;

$n_{\text{ш}}$- експлуатаційна кількість шин на автомобілі.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot \text{Б}_{\text{а}}}{10^5} \quad (4.6)$$

$$C_3 = \frac{0{,}03 \cdot 1368795}{10^5} = 0{,}41\text{грн/км}$$

$\alpha_{\text{то}}$=0,03% - середня норма витрат на технічне обслуговування на 1000км;

$\text{Б}_{\text{а}}$- балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}})}{10^5} \quad (4.7)$$

$$C_4 = \frac{(0{,}049 + 0{,}024) \cdot 1368795}{10^5} = 1{,}0\text{грн/км}$$

$\alpha_{\text{р.а}}$=0,049% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на повне відновлення (реновацію) на 1000 км;

$\alpha_{\text{к.а}}$=0,024% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на капітальний ремонт на 1000 км.

Постійні витрати.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ткм}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_c + K_{\text{н}}) + \text{С}_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot \text{С}_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (4.8)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{0{,}4 \cdot 62{,}1 \cdot 1{,}0 \cdot (1 + 0{,}37 + 0{,}1) + 500 \cdot 1}{57{,}7} = 9{,}3\text{грн}$$

$n_{\text{др}}$- кількість днів рейсу;

$C_{\text{прож}}$- ціна проживання водія;

$C_{\text{в}}$- відрядні водія (500 грн.);

C''=0,4грн/ткм – тарифна ставка, що використовується для відрядних розцінок;

$K_{\text{кл}}$- коефіцієнт, що враховує додаткову оплату праці за клас водія: для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0;

K_c=0,37 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на соцстрахування;

$K_{\text{н}}$=0,1 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на накладні витрати.

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_{\text{м}} + \frac{l_{\text{н}} \cdot t_{\text{нр}}}{T_{\text{н}}}\right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}}\right) \quad (4.9)$$

$$S_m = \frac{1}{3 \cdot 1} \cdot \left(\frac{16{,}72}{0{,}962} \cdot \left(41{,}7 + \frac{16 \cdot 0{,}3}{1{,}78}\right) + 9{,}3 \cdot 0{,}3\right) = 258{,}15 \text{ грн}$$

$C_{\text{км}}$- витрати на перевезення вантажу на 1 км;

$k_{\text{і}}^{\text{пос}}$- коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (4.10)$$

$$C_{\text{км}} = 7{,}42 + 9{,}3 = 16{,}72 \text{ грн/км}$$

Розрахунок витрат на перевезення вантажу на маршруті №2.

Змінні витрати:

Вихідні дані беремо також з таблиці 2.3 і рисунка 2.3.

Змінні витрати:

$$C_{\text{зм}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (4.11)$$

$$C_{\text{зм}} = 6 + 0{,}03 + 0{,}41 + 1 = 7{,}44 \text{ грн/км}$$

C_1 - вартість паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

C_2 - витрати на відновлення і ремонт шин, грн.;

C_3 - витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

C_4 - амортизаційні відрахування, грн.

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$C_1 = \frac{Ц_к \cdot G_n}{L_{заг}} \quad (4.12)$$

$$C_1 = \frac{50 \cdot 17,4}{144,8} = 6,0 \text{ грн/км}$$

$Ц_к$- вартість палива;

G_n- витрата палива за їздку;

$L_{заг}$- загальний пробіг автомобіля за їздку.

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{км}}{100} \cdot (l_{ві} + l_н) + \frac{g_{ткм}}{100} \cdot W_{ткм} \quad (4.13)$$

$$G_n = \frac{10,5}{100} \cdot (144,8) + \frac{1,3}{100} \cdot 193,2 = 17,4л$$

$W_{ткм}$- транспортна робота;

$g_{км}$- норма витрати палива на 100 км;

$g_{ткм}$- норма витрати палива на 100 ткм (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{ткм} = \sum_{i=1}^{n_з} m_i \cdot l_{ві} \quad (4.14)$$

$$W_{ткм} = 3 \cdot 64,4 = 193,2ткм$$

m_i- маса вантажу, який доставляється до певної точки;

$l_{ві}$- відстань перевезення вантажу до певної точки.

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_ш \cdot Б_{кш} \cdot n_ш}{10^5} \quad (4.15)$$

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 49785}{10^5} = 0,03 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{ш}$=0,058% - середня норма відрахувань на відновлення і ремонт шин на 1000 км пробігу до вартості одного колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$Б_{кш}$- середня балансова вартість одного комплекту шин;

$n_{ш}$- експлуатаційна кількість шин на автомобілі.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_З = \frac{\alpha_{то} \cdot Б_а}{10^5} \quad (4.16)$$

$$C_З = \frac{0{,}03 \cdot 1368795}{10^5} = 0{,}41 грн/км$$

$\alpha_{то}$=0,03% - середня норма витрат на технічне обслуговування на 1000км;

$Б_а$- балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{р.а} + \alpha_{к.а})}{10^5} \quad (4.17)$$

$$C_4 = \frac{(0{,}049 + 0{,}024) \cdot 1368795}{10^5} = 1{,}0 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{р.а}$=0,049% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на повне відновлення (реновацію) на 1000 км;

$\alpha_{к.а}$=0,024% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на капітальний ремонт на 1000 км.

Постійні витрати.

$$C_{пос} = \frac{C'' \cdot W_{ткм} \cdot K_{кл} \cdot (1 + K_c + K_н) + С_в \cdot n_{др} + (n_{др} - 1) \cdot С_{прож}}{L_{заг}} \quad (4.18)$$

$$C_{пос} = \frac{0{,}4 \cdot 193{,}2 \cdot 1{,}0 \cdot (1 + 0{,}37 + 0{,}1) + 500 \cdot 1}{144{,}8} = 4{,}24 грн$$

$n_{др}$- кількість днів рейсу;

$С_{прож}$- ціна проживання водія;

$С_в$- відрядні водія (500 грн.);

C''=0,4 грн/ткм – тарифна ставка, що використовується для відрядних розцінок;

$K_{кл}$- коефіцієнт, що враховує додаткову оплату праці за клас водія: для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0;

K_c=0,37 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на соцстрахування;

$K_н$=0,1 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на накладні витрати.

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{ст}} \cdot \left(\frac{C_{км}}{\delta} \cdot \left(l_м + \frac{l_н \cdot t_{нр}}{T_н} \right) + C_{пос} \cdot t_{нр} \right) \quad (4.19)$$

$$S_m = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{10,24}{0,962} \cdot \left(128,8 + \frac{16 \cdot 0,3}{3,64} \right) + 4,24 \cdot 0,3 \right) = 462 \text{ грн}$$

$C_{км}$- витрати на перевезення вантажу на 1 км;

$k_i^{пос}$- коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{км} = C_{зм} + C_{пос} \quad (4.20)$$

$$C_{км} = 6 + 4,24 = 10,24 \text{ грн/км}$$

Вихідні дані для розрахунку маршрута №3 також беремо з таблиці 2.3.

Змінні витрати:

$$C_{зм} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (4.21)$$

$$C_{зм} = 6,13 + 0,03 + 0,41 + 1 = 7,57 \text{ грн/км}$$

C_1 - вартість паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

C_2 - витрати на відновлення і ремонт шин, грн.;

C_3 - витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

C_4 - амортизаційні відрахування, грн.

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$C_1 = \frac{Ц_к \cdot G_n}{L_{заг}} \quad (4.22)$$

$$C_1 = \frac{50 \cdot 20,5}{167,2} = 6,13 \text{ грн/км}$$

$Ц_к$- вартість палива;

G_n- витрата палива за їздку;

$L_{заг}$- загальний пробіг автомобіля за їздку.

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{км}}{100} \cdot (l_{вї} + l_н) + \frac{g_{ткм}}{100} \cdot W_{ткм} \quad (4.23)$$

$$G_n = \frac{10,5}{100} \cdot (167,2) + \frac{1,3}{100} \cdot 226,8 = 20,5л$$

$W_{ткм}$- транспортна робота;

$g_{км}$- норма витрати палива на 100 км;

$g_{ткм}$- норма витрати палива на 100 ткм (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{ткм} = \sum_{i=1}^{n_з} m_i \cdot l_{вi} \quad (4.24)$$

$$W_{ткм} = 3 \cdot 75,6 = 226,8 \text{ ткм}$$

m_i- маса вантажу, який доставляється до певної точки;

$l_{вi}$- відстань перевезення вантажу до певної точки.

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_ш \cdot Б_{кш} \cdot n_ш}{10^5} \quad (4.25)$$

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 49785}{10^5} = 0,03 \text{ грн/км}$$

$\alpha_ш$=0,058% - середня норма відрахувань на відновлення і ремонт шин на 1000 км пробігу до вартості одного колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$Б_{кш}$- середня балансова вартість одного комплекту шин;

$n_ш$- експлуатаційна кількість шин на автомобілі.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{то} \cdot Б_а}{10^5} \quad (4.26)$$

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 1368795}{10^5} = 0,41 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{то}$=0,03% - середня норма витрат на технічне обслуговування на 1000км;

$Б_а$- балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}})}{10^5} \quad (4.27)$$

$$C_4 = \frac{(0{,}049 + 0{,}024) \cdot 1368795}{10^5} = 1{,}0 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{р.а}}$=0,049% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на повне відновлення (реновацію) на 1000 км;

$\alpha_{\text{к.а}}$=0,024% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на капітальний ремонт на 1000 км.

Постійні витрати.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ткм}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_c + K_{\text{н}}) + \text{C}_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot \text{C}_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (4.28)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{0{,}4 \cdot 226{,}8 \cdot 1{,}0 \cdot (1 + 0{,}37 + 0{,}1) + 500 \cdot 1}{167{,}2} = 3{,}79 \text{ грн}$$

$n_{\text{др}}$- кількість днів рейсу;

$\text{C}_{\text{прож}}$- ціна проживання водія;

$\text{C}_{\text{в}}$- відрядні водія (300 грн.);

C''=0,2грн/ткм – тарифна ставка, що використовується для відрядних розцінок;

$K_{\text{кл}}$- коефіцієнт, що враховує додаткову оплату праці за клас водія: для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0;

K_c=0,37 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на соцстрахування;

$K_{\text{н}}$=0,1 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на накладні витрати.

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_{\text{м}} + \frac{l_{\text{н}} \cdot t_{\text{нр}}}{T_{\text{н}}} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (4.29)$$

$$S_m = \frac{1}{3} \cdot \left(\frac{11{,}36}{0{,}962} \cdot \left(151{,}2 + \frac{16 \cdot 0{,}3}{4{,}12} \right) + 3{,}79 \cdot 0{,}3 \right) = 599{,}6 \text{ грн}$$

$C_{\text{км}}$- витрати на перевезення вантажу на 1 км;

$k_{\text{і}}^{\text{пос}}$- коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (4.30)$$

$$C_{\text{км}} = 7{,}57 + 3{,}79 = 11{,}36 \text{ грн/км}$$

4.2. Економічні розрахунки розробленого розвізного маршруту №4

Вихідні дані для виконання розрахунку економічної оцінки маршруту №4 також приймаються на основі даних таблиці 2.3 та графічної моделі маршруту, наведеної на рисунку 2.12.

Змінні витрати:

$$C_{\text{зм}} = \text{С}_1 + \text{С}_2 + \text{С}_3 + \text{С}_4 \quad (4.31)$$

$$C_{\text{зм}} = 10{,}98 + 0{,}016 + 0{,}11 + 0{,}27 = 11{,}38 \text{ грн/км}$$

С_1 - вартість паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

С_2 - витрати на відновлення і ремонт шин, грн.;

С_3 - витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля, грн;

С_4 - амортизаційні відрахування, грн.

Вартість паливно-мастильних матеріалів

$$\text{С}_1 = \frac{\text{Ц}_\text{к} \cdot G_n}{L_{\text{заг}}} \quad (4.32)$$

$$\text{С}_1 = \frac{50 \cdot 44{,}64}{203{,}3} = 10{,}98 \text{грн/км}$$

$\text{Ц}_\text{к}$- вартість палива;

G_n- витрата палива за їздку;

$L_{\text{заг}}$- загальний пробіг автомобіля за їздку.

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{\text{км}}}{100} \cdot (l_{\text{ві}} + l_{\text{н}}) + \frac{g_{\text{ткм}}}{100} \cdot W_{\text{ткм}} \quad (4.33)$$

$$G_n = \frac{18}{100} \cdot (203{,}3) + \frac{1{,}3}{100} \cdot 618{,}6 = 44{,}64 \text{л}$$

$W_{\text{ткм}}$- транспортна робота;

$g_{\text{км}}$- норма витрати палива на 100 км;

$g_{ткм}$- норма витрати палива на 100 ткм (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{ткм} = \sum_{i=1}^{n_з} m_i \cdot l_{ві} \quad (4.34)$$

$$W_{ткм} = 9 \cdot 20{,}7 + 6 \cdot 51{,}7 + 3 \cdot 40{,}7 = 618{,}6 \text{ ткм}$$

m_i- маса вантажу, який доставляється до певної точки;

$l_{ві}$- відстань перевезення вантажу до певної точки.

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_ш \cdot Б_{кш} \cdot n_ш}{10^5} \quad (4.35)$$

$$C_2 = \frac{0{,}058 \cdot 27500}{10^5} = 0{,}016 \text{грн/км}$$

$\alpha_ш$=0,058% - середня норма відрахувань на відновлення і ремонт шин на 1000 км пробігу до вартості одного колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$Б_{кш}$- середня балансова вартість одного комплекту шин;

$n_ш$- експлуатаційна кількість шин на автомобілі.

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{то} \cdot Б_а}{10^5} \quad (4.36)$$

$$C_3 = \frac{0{,}03 \cdot 376084}{10^5} = 0{,}11 \text{грн/км}$$

$\alpha_{то}$=0,03% - середня норма витрат на технічне обслуговування на 1000км;

$Б_а$- балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{р.а} + \alpha_{к.а})}{10^5} \quad (4.37)$$

$$C_4 = \frac{(0{,}049 + 0{,}024) \cdot 376083}{10^5} = 0{,}27 \text{грн/км}$$

$\alpha_{р.а}$=0,049% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на повне відновлення (реновацію) на 1000 км;

$\alpha_{к.а}$=0,024% - норма амортизаційних відрахувань від балансової вартості автомобіля на капітальний ремонт на 1000 км.

Постійні витрати.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ткм}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_c + K_{\text{н}}) + \text{C}_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot \text{C}_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (4.38)$$

$$C_{\text{пос}} = \frac{0{,}4 \cdot 618{,}6 \cdot 1{,}0 \cdot (1 + 0{,}37 + 0{,}1) + 500}{203{,}3} = 4{,}25\text{грн}$$

$n_{\text{др}}$- кількість днів рейсу;

$\text{C}_{\text{прож}}$- ціна проживання водія;

$\text{C}_{\text{в}}$- відрядні водія (500 грн.);

C''=0,4 грн/ткм – тарифна ставка, що використовується для відрядних розцінок;

$K_{\text{кл}}$- коефіцієнт, що враховує додаткову оплату праці за клас водія: для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0;

K_c=0,37 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на соцстрахування;

$K_{\text{н}}$=0,1 - коефіцієнт, що ураховує нарахування на накладні витрати.

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_{\text{м}} + \frac{l_{\text{н}} \cdot t_{\text{нр}}}{T_{\text{н}}} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (4.39)$$

$$S_m = \frac{1}{10 \cdot 0{,}9} \cdot \left(\frac{15{,}63}{0{,}962} \cdot \left(113{,}1 + \frac{16 \cdot 0{,}6}{5{,}2} \right) + 4{,}25 \cdot 0{,}6 \right) = 207{,}8 \text{ грн}$$

$C_{\text{км}}$- витрати на перевезення вантажу на 1 км;

$k_{\text{i}}^{\text{пос}}$- коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (4.40)$$

$$C_{\text{км}} = 11{,}38 + 4{,}25 = 15{,}63 \text{ грн/км}$$

4.3. Очікувані ТЕП від удосконалення

Для визначення очікуваної економії коштів за один рейс виконується розрахунок сумарних витрат на перевезення для маршрутів №1, №2 та №3, які формуються як сукупність експлуатаційних витрат кожного окремого рейсу:

Експлуатаційні витрати для рейсів №1,2,3:

$$C_{№1} = S_{m1} \cdot Q_1 = 258{,}15 \cdot 3 = 774{,}45 \text{ грн}$$

$$C_{№2} = S_{m2} \cdot Q_2 = 462 \cdot 3 = 1386 \text{ грн}$$

$$C_{№3} = S_{m3} \cdot Q_3 = 599{,}6 \cdot 3 = 1798{,}8 \text{ грн}$$

Сумарні витрати за одну їздку для маршрутів № 1, 2, 3:

$$\sum_{i=1}^{n_3} \mathrm{C}_{1-3} = C_{№1} + C_{№2} + C_{№3} = 774{,}45 + 1386 + 1798{,}8 = 3959{,}25 \text{ грн}$$

Визначаємо експлуатаційні витрати для розробленого нами розвізного маршруту №4:

$$C_{№4} = S_{m4} \cdot Q_4 = 207{,}8 \cdot 9 = 1870{,}2 \text{ грн}$$

Визначаємо очікувану економію коштів за один рейс:

$$\Delta \mathrm{E} = \sum_{i=1}^{n_3} \mathrm{C}_{1-3} - C_{№4} = 3959{,}25 - 1870{,}2 = 2089{,}05 \text{ грн/рейс}$$

Визначаємо очікувану річну економію коштів за рахунок впровадження розробленого нами розвізного маршруту №4:

$$\mathrm{E_р} = \Delta \mathrm{E} \cdot n_{\text{с.д.}} \cdot n_{\text{рд}} = 2089{,}05 \cdot 76 \cdot 2 = 317535{,}6 \text{ грн}$$

де, $n_{\text{с.д.}}$ – кількість сезонних днів протягом року ($n_{\text{с.д.}} = 76$);

$n_{\text{рд}}$ – кількість рейсів за день ($n_{\text{рд}} = 2$).

Таблиця 4.1.

Економічна оцінка удосконалення

	Назва показника	До удоск.	Після удоск.
1	Кількість водіїв, що задіяні в перевезеннях, чол.	**3**	**1**
2	Кількість автомобілів, що задіяні в доставці добрив до споживачів (Назарівка, Іванівці, Новомиколаївка), од.	**3**	**1**
3	Сумарні експлуатаційні витрати на перевезення 1 т тв.мін. добрив, грн.	**3959,25**	**1870,2**
4	Очікувана економія коштів за один рейс, грн.	**-**	**2089,05**
5	Очікувана річна економія коштів, грн.	**-**	**317535,6**

Висновки до розділу 4

На основі проведених розрахунків для діючих маршрутів №1, №2, №3 та запропонованого маршруту №4 встановлено суттєву перевагу останнього. Він повністю замінює три існуючі маршрути та забезпечує значну економію ресурсів автомобілів і фінансових витрат на перевезення твердих мінеральних добрив компанією Агровибір (табл. 4.1).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проаналізувавши виробничу діяльність ТОВ Агровибір, встановлено, що компанія здійснює постачання засобів захисту рослин, мінеральних добрив та насіннєвого матеріалу до аграрних підприємств України та має транспортну дільницю, яка включає 17 автомобілів різної вантажопідйомності.

2. На основі детального аналізу та відповідних розрахунків діючих маршрутів доставки твердих мінеральних добрив зі складу Кіровоградської філії до споживачів визначено доцільність удосконалення транспортного процесу шляхом заміни трьох маятникових маршрутів одним розвізним маршрутом. При цьому запропоновано використання автомобіля Renault Midliner замість трьох автомобілів Volkswagen Crafter. Отримані результати розрахунків переконливо доводять, що техніко-експлуатаційні показники розробленого розвізного маршруту є значно кращими порівняно з показниками діючих маршрутів.

3. Аналіз заходів з охорони праці, проведений у третьому розділі, підтвердив важливість дотримання вимог безпеки праці та екологічної безпеки під час перевезення твердих мінеральних добрив автомобілями компанії Агровибір.

4. Проведена економічна оцінка запропонованих удосконалень показала очікувану економію коштів у розмірі 2089,05 грн за одну їздку та 317535,6 грн за календарний рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вільховський Є.К., Бакуліч О.О. Вантажознавство -Л.: Інтелект - Захід, 2005. - 224с.
2. Вантажні перевезення. Управління вантажною і комерційною роботою: Підручник / С.В. Панченко, А.О. Каграманян, В.С. Блиндюк та ін. – Харків: УкрДУЗТ, 2016. – Ч. 2. – 462 с.
3. Гуржій Н. М., Бєлікова М. Ю. Впровадження екологістики у вітчизняну транспортну систему. Науковий вісник Херсонського державного університету, 2016. № 17(1). 96-99.
4. Гурч Л. М. Логістика : Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. — К. : ДП «Видавничий дім «Персонал», 2008. — 560 с.
5. Державний комітет статистики України. Офіційний сайт. // http://www.ukrstat.gov.ua
6. Дьомін О. А., Загурський О. М. Вантажні перевезення : навч. посіб. Київ, 2020. 608 с.
7. Дьомін О. А., Гиренко А. В. Показники ефективності вантажних перевезень на автомобільному транспорті. Автомобільний транспорт та інфраструктура : зб. тез доп. II Міжнар. наук.-практ. конф. Київ : НУБіП України 2019. С. 76.
8. Загорна Т.О. Економічна діагностика : [навчальний посібник] / Т.О. Загорна. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 400 с.
9. Загурський О. М. Аналіз ринку автотранспортних послуг в Україні. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2019. № 44. 66-71.
10. Загурський О.М. Конкурентноспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. – К. : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373 с.
11. Закон України "Про транспорт" Відомості Верховної Ради України. -1994р. - №51. - 446с.

12. Законодавство України про дорожній рух Бюл. законодавства і юрид. практики України; Відп. ред. Е. Ф. Демський. - К.: 2000. № 10. - 416с.

13. Крамаренко І.І. Довідник по організації і плануванню вантажних автомобільних перевезень - К.: Техніка, 1991. – 208 с.

14. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення – К.: Слово, 2010. – 407с.

15. Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут Правила охорони праці на автомобільному транспорті – Київ.: «Основа», 2007. – 355с.

16. Місткість біг бегів, розміри, характеристики Інтернет джерело: https://takles.com.ua/ua/a182291-vmestimost-big-begov.html

Додаток А

УДК: 631.825-045.85:63

ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ МІНЕРАЛЬНИХ ДОБРИВ ДЛЯ ПОТРЕБ АПК УКРАЇНИ В ПЕРІОД РИЗИКІВ ВОЄННОГО СТАНУ

Дьомін О.А., Тонконог І.В.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Доставка мінеральних добрив — це багатофакторний процес, що вимагає високої технологічної дисципліни. Специфіка полягає не лише у використанні спеціалізованого рухомого складу, а й у жорсткому забезпеченні ізоляції реагентів від зовнішнього середовища та захисту екосистем. Значна частина азотних та фосфорних сполук класифікується як небезпечні вантажі (ADR), що зобов'язує персонал проходити спеціальну сертифікацію для ліквідації можливих витоків чи хімічних інцидентів під час транзиту.

Нова парадигма територіального розподілу мінеральних добрив для АПК України продиктована почстійними ризиками засобів враження (рис. 1).



Рис. 1. Бомбардування магістрального терміналу

Воєнний стан вніс корективи у стратегію накопичення ресурсів. Досвід 2022-2025 років довів, що концентрація тисяч тонн добрив на великих терміналах є критично вразливою. Сучасна модель передбачає дифузне зберігання: використання мережі малих складських пунктів, що значно знижує ризик втрати всього обсягу активів від точкових ударів БПЛА та ракет.

Активація
Перейдіть до
активувати W

У якості прикладу дотримання означених вимог розглянемо ситуацію для агрохолдингу, що оперує в Західному регіоні. Через перехід на модель малих складів, виникла потреба у перерахунку маршрутів постачання.

Ресурсна база (Склади):

1. Склад №1 (Тернопіль): 240 т
2. Склад №2 (Чортків): 110 т
3. Склад №3 (Бучач): 150 т (Сумарний ресурс: 500 т)

Виробничі потреби відділень холдингу:

- Філія «Схід»: 180 т
- Філія «Центр»: 100 т
- Філія «Захід»: 120 т
- Філія «Південь»: 90 т (Загальний запит: 490 т; резервний залишок: 10 т)

На основі аналізу діючого і запопонованого методів планування ми провели їх порівняльну характеристику.

1. Діючий метод планування серед недосвідчених перевізників традиційно полягає у застосуванні методу північно-західного кута: Логістичний відділ такиої компанії заповнював потреби механічно, починаючи з першого складу до першої філії. За такого планування маршрути часто перетиналися, а паливо витрачалося неефективно. При цьому розрахункові витрати в середньому становили 142 000 грн.

2. Запропоноване рішення полягає у використанні методу подвійної вигоди. Ми пропонуємо алгоритм, де пріоритет віддається маршрутам з мінімальним тарифом (найменша відстань або найкраща ціна за тонно-кілометр).

Серед переваг такого планування слід відмітити наступні:

- дотримання економічної прозорості (виключення переплат за складну логістику між віддаленими точками);
- сприяння довгостроковому партнерству (постачальник демонструє клієнту економію, що робить співпрацю довгостроковою);
- оперативність доставок (менші відстані дозволяють швидше реагувати на періоди сприятливих погодніх умов для внесення добрив).

Впровадження методу подвійної вигоди дозволяє знизити логістичне навантаження на 15-20% порівняно з базовим плануванням, що є критичним фактором рентабельності в умовах зростання цін на пальне та ризиків воєнного часу.

Активація
Перейдіть до
активувати W