

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Механіко-технологічний факультет

УДК 656.025.4:631.333

ПОГОДЖЕНО

Декан механіко-технологічного факультету

_____ В. Братішко
(підпис)
“ ” _____ 2024 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри
транспортних технологій та засобів у АПК
(назва кафедри)

_____ Савченко Л.А.
(підпис) (ПІБ)
“ ” _____ 2024 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему «Дослідження транспортного процесу для автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив»

Спеціальність: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітня програма: «Транспортні технології»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Гарант освітньої програми:

Доктор економічних наук, професор _____ О.М. Загурський
(підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи:

Доктор педагогічних наук, доцент _____ Дьомін О.А.
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ПІБ)

Виконав

_____ (підпис)

Лихацький Я.М.
(ПІБ студента)

КИЇВ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Механіко-технологічний факультет

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувач кафедри транспортних
технологій та засобів у АПК**

К.т.н., доцент _____ Савченко Л.А.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)
“ _____ ” _____ 2024 року

З А В Д А Н Н Я

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Лихацькому Ярославу Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

Спеціальність: 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Освітня програма: «Транспортні технології»

Орієнтація освітньої програми: освітньо-професійна

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Дослідження транспортного процесу для автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив»
затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01.2024 р. № 24 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру _____ 29.11.2024 _____
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської кваліфікаційної роботи _____

1. Статистичні дані стосовно автомобільних перевезень мінеральних добрив по Україні.
2. Перспективні плани розвитку потреб у мінеральних добривах на 2023-2024 роки.
3. Інформація про діяльність підприємств, що здійснюють автомобільні перевезення твердих мінеральних добрив до споживачів на території України.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Проведення огляду та аналізу підприємства що займається проведенням перевезенням твердих мінеральних добрив.
2. Здійснення аналізу транспортного забезпечення добривами аграрних підприємств в період вегетації сільськогосподарських культур.
3. Дослідження перевізного процесу твердих мінеральних добрив з метою його удосконалення.
4. Дослідження заходів з охорони праці на підприємстві-прикладі.
5. Доведення економічної доцільності обґрунтованих нововведень.

Дата видачі завдання «15» жовтня 2023 р.

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи _____ Дьомін О.А.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання _____ Лихацький Я.М.
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	5
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ	6
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ЩО ЗАЙМАЄТЬСЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ТВД	10
1.1. Ретроспектива виробничої діяльності підприємства.....	10
1.2. Транспортний відділ підприємства і перспектива зростання ефективності його роботи	15
Висновки до розділу 1	16
РОЗДІЛ 2. ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОБРИВАМИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В ПЕРІОД ВЕГЕТЕЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР.....	17
2.1. Транспортне забезпечення добривами фермерських господарств	17
2.2. Транспортне забезпечення добривами великих агropідприємств	25
Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ ТМД З МЕТОЮ ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ	16
3.1. Транспортна характеристика ТВМ.....	16
3.2. Проведення аналізу маршрутів перевезення ТВМ на прикладі діючого підприємства.....	19
3.3. Дослідження ефективності задіяних автомобілів у перевезеннях ТВМ	27
3.4. Основні техніко-експлуатаційні показники оновленого процесу перевезень на прикладі Кропивницької філії підприємства.....	31
Висновки до розділу 3	35
РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	36

4.1. Вантажно-розвантажувальні роботи як особливо небезпечна ланка перевізного процесу ТВМ.....	36
4.2. Типові небезпеки в процесі транспортування ТВМ та їх аналіз.....	38
Висновки до розділу 4	40
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ОБГРУНТОВАНИХ НОВОВВЕДЕНЬ	41
5.1. Ефективність діючих маршрутів № 1, 2, 3 за їх техніко-економічними показниками	41
5.2. Техніко-економічні показники на запропонованому розвізному маршруті №4	49
5.3. Очікуваний зиск від нововведень.....	51
Висновки до розділу 5	53
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	54
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	55
ДОДАТКИ.....	73

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів з висновками до кожного з них, загальних висновків, списку використаної літератури. Повний обсяг магістерської кваліфікаційної роботи становить 74 сторінки, з них основного тексту 69 сторінок, 7 таблиць, 31 рисунок, список використаної літератури (18 найменувань).

Тема роботи: «Дослідження транспортного процесу для автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив».

В роботі було досліджено виробничу діяльність компанії Розмай та ефективність її транспортного забезпечення.

Проведено удосконалення транспортного забезпечення компанії Розмай на прикладі її Кропивницької філії. Запропоновано програму створення ефективніших маршрутів для виконання приміських перевезень твердих мінеральних добрив.

Здійснено дослідження комплексу заходів з охорони праці при проведенні приміських перевезень твердих мінеральних добрив.

Запропоновані заходи обґрунтовано проведенням їх економічної оцінки.

Ключові слова: *транспортне забезпечення, приміські перевезення, укрупнена вантажна одиниця, вантажно-розвантажувальні роботи, автомобіль-фургон, автомобіль бортовий тентований, продуктивність, коефіцієнт використання пробігу.*

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АТЗ – автомобільний транспортний засіб;

АТП – автомобільне транспортне підприємство;

ВРМ – вантажно-розвантажувальні машини;

МКРПП – мішок контейнер з ручкою полі пропіленовий;

ПП – приватне підприємство;

ТМД – тверді мінеральні добрива;

ТЗ – транспортний засіб;

ТОВ – товариство з обмеженою відповідальністю;

ФРН – Федеративна Республіка Німеччини.

ВСТУП

Раціональне транспортне забезпечення сільськогосподарського виробництва було завжди на вершині актуальності як дослідників так і безпосередніх працівників аграрної галузі. Після початку російського воєнного вторгнення ця актуальність тільки зростає, зважаючи на важливість галузі, цінність сільськогосподарської продукції і вагомість міжнародних її поставок для підвищення іміджу України як визнаного волонтера на світовій арені [1,2].

В аграрній галузі нашої країни стрімким темпами набуває розвитку сільськогосподарське рослинництво. Це спричинює чітку організацію його транспортної ланки як стосовно технологічних перевезень врожаю сільськогосподарських культур так і стосовно забезпечення рослинницького напрямку галузі всіма необхідними матеріалами для вирощування означених культур: різні види добрив, стимулятори росту, засоби захисту рослин, високоякісний насіннєвий матеріал і т. ін.[4,6,7].

Поставками більшої частини перелічених матеріалів, а також професійними консультаціями та розробкою ефективних сучасних технологій займається вітчизняна компанія ТОВ «Розмай». Зважаючи на те, що найбільшого транспортного забезпечення потребує доставка твердих мінеральних добрив від складів компанії до сільськогосподарських підприємств всієї України, ми обрали темою магістерської кваліфікаційної роботи «Дослідження транспортного процесу для автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив»..

Актуальність теми полягає в тому, що сучасний прогрес, зокрема в автомобільній галузі, постійно зростає швидкими темпами і щоб діяльність транспортного відділу компанії була ефективною потрібно постійно удосконалювати як підбір автотранспортних засобів так і вантажно-

розвантажувальні машини (ВРМ), а також маршрути перевезень сільськогосподарських вантажів.

Мета магістерської роботи – підвищення ефективності автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив компанією «Розмай»

Об'єкт дослідження – транспортний процес автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив у приміському сполученні.

Предмет дослідження – ефективність автомобільних перевезень твердих мінеральних добрив на прикладі підприємства «Розмай».

Завдання дослідження:

- провести загальну характеристику компанії «Розмай», особливо аналіз її діяльності в сфері забезпечення сільськогосподарських підприємств твердими мінеральними добривами;
- провести аналіз транспортного забезпечення добривами аграрних підприємств в період вегетації сільськогосподарських культур;
- проаналізувати склад автопарку і діяльність транспортної дільниці а основі чого провести удосконалення процесу перевезення твердих мінеральних добрив;
- здійснити огляд заходів з охорони праці у компанії «Розмай»;
- провести економічну оцінку запропонованих нововведень.

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

Теоретична цінність роботи полягає у визначенні і обґрунтуванні комплексу удосконалень, що сприяють підвищенню ефективності досліджуваного транспортного процесу, зокрема: вибір укрупненої вантажної одиниці, заміна автомобіля і розробка одного розвізного маршруту замість 3-х маятникових, що підтверджено відповідними розрахунками.

Практична значущість – полягає у доцільності впровадження розроблених нами удосконалень у процес приміських перевезень твердих мінеральних добрив компанією «Розмай».

Результати досліджень з означеної теми були одним з напрямів наукової роботи за 2024 рік студентського наукового гуртка «Транспортні технології» під керівництвом д.пед.н., доцента Дьоміна О.А.

За матеріалами магістерської кваліфікаційної роботи був підготовлений виступ на VII Міжнародній науково-практичній конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура» на тему «Особливості транспортування твердих мінеральних добрив» (18-20.04.2024). Тези доповіді розміщені у додатку А.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА, ЩО ЗАЙМАЄТЬСЯ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ТВД

1.1. Ретроспектива виробничої діяльності підприємства

Історія створення компанії «Розмай» починається ще з 90-х років минулого століття. Відразу після здобуття Україною незалежності була створена компанія «Райз Інвест», що займалась в основному продажем сільськогосподарської техніки виробництва розвинутих європейських країн: Франції, Німеччини (ФРН), Данії та інших. Всі ці зразки закордонної сільськогосподарської техніки (деякі з них вже були у тривалому використанні) компанія демонструвала на виставці-продажу у травні 1996 року. Згодом компанія звузила сфери діяльності коли стала ексклюзивним дилером всесвітньо відомої фірми «Харді» (Данія), що спеціалізувалась на виробництві сільськогосподарських машин для захисту рослин, в основному обприскувачів різних типів від ранцевих і тачечних до причіпних з шириною захвату до 36 м. В цей період компанія «Райз Інвест» змінила назву на «Райз». Компанія презентувала зразки продукції своєї дилерської мережі з розмахом, орендуючи великі площі під свої павільйони спочатку на аграрних виставках у с. Новоолександрівка (Бориспільський район Київської обл.), потім на ВДНГ та виставковому павільйоні «Агріхорд» (все м. Київ). Вже після 2010 року компанія «Райз» частково перепрофілювалась і припинила займатися продажем сільськогосподарської техніки.

Компанія ТОВ «Розмай» була створена на базі колишньої компанії «Райз». Про це свідчить також вигляд логотипу компанії, що майже повністю повторює логотип «Райзу» де змінена тільки назва (рис. 1.1).

ТОВ «Розмай» займається постачанням матеріально-технічних ресурсів для сільськогосподарського рослинництва. Робота компанії полягає у забезпеченні сільськогосподарських товаровиробників високопродуктивними технологіями та сучасними, якісними засобами для виробництва продукції

рослинництва а саме: засобами захисту рослин, насіннєвим матеріалом, мінеральними добривами та інше.

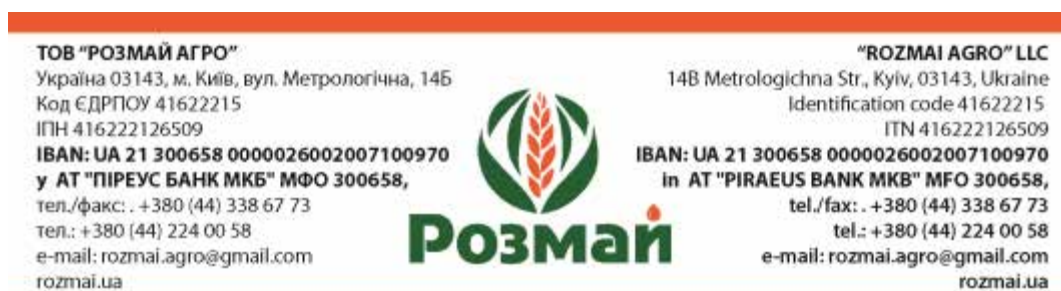


Рис. 1.1. Логотип, координати та контакти «Розмай»

Свої консультаційні послуги «Розмай» рекламує у світлі наступних цілей:

- надання можливості господарнику вчасно отримати повний перелік необхідних ресурсів та послуг для успішного вирощування сільськогосподарських культур;
- постійне вдосконалення пропонованих споживачам технологічних рішень в рослинництві, що повинно призвести до зростання ефективності роботи сільськогосподарських підприємств;
- побудова довгострокових відносин зі своїми партнерами на основі довіри, професійності, якості товарів і послуг та порядності.

Виробнича діяльність ТОВ «Розмай» зводиться до трьох основних напрямів:

- постачання засобів захисту рослин, таких відомих виробників: АДАМА, БАЙЕР, БАСФ, СИНГЕНТА, ДЮПОН, САММІТ АГРО, АРІСТА, НУФАРМ, УКРАВІТ, НЕРТУС, ШТЕФЕС;
- організація продажу насіння наступних виробників: ЄВРАЛІС, СИНГЕНТА, ПІОНЕР, МОНСАНТО, та інші;
- організація продажу мінеральних добрив: позакореневе живлення (Інтермаг, Долина, група Азоти), добрива для основного живлення українського та зарубіжного виробництва.

Центральний офіс компанії ТОВ «Розмай» знаходиться у місті Київ за адресою: вул. Метрологічна 14^б. В приміщенні центрального офісу досить зручні робочі місця співробітників (рис. 1.2), простора зала для проведення загальних засідань працівників компанії (рис. 1.3) та комфортна кімната відпочинку для співробітників ТОВ «Розмай» (рис. 1.4).



Рис. 1.2. Робоче місце працівника ТОВ «Розмай»



Рис. 1.3. Зала для проведення загальних засідань компанії



Рис. 1.4. Кімната відпочинку

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

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



Рис. 1.5. Кропивницька філія ТОВ «Розмай»

Зважаючи на те, що обсяг постачання твердих мінеральних добрив компанії досить значний, а мережа споживачів знаходиться по всій Україні, ми обмежили сферу нашого удосконалення діяльністю з поставок мін. добрив Кропивницької філії ТОВ «Розмай» (м. Кропивницький, вул. Гоголя 133) до трьох агрокомпаній Кіровоградської області.

1.2. Транспортний відділ підприємства і перспектива зростання ефективності його роботи

Транспортна дільниця компанії складається з автомобілів різної вантажопідйомності, призначених для перевезення вантажів до споживачів продукції, що перепродує компанія ТОВ «Розмай». Автопарк компанії налічує 17 автомобілів (табл. 1.1), що обслуговують дилерську мережу центрального офісу у м. Київ та дилерську мережу решти чотирьох філій «Розмай».

Таблиця 1.1

Автопарк транспортного відділу ТОВ «Розмай»

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

Для перевезень засобів захисту рослин в основному використовуються автофургони вантажопідйомністю 2 – 3 т. Під складські приміщення для захисторослинних і захистостимулюючих препаратів компанія використовує спеціально обладнані площі офісних приміщень.

Для доставки споживачам вантажів у більших обсягах (насінневий матеріал, тверді або рідкі мінеральні добрива) ТОВ «Розмай» використовує автомобілі більшої вантажопідйомності – від 3-х до 10-и тонн.

Для зберігання насінневого матеріалу і добрив у значних обсягах компанії ТОВ «Розмай» доводиться орендувати складські приміщення. Так Кропивницька філія компанії з орендує складське приміщення «Бінфілд» (рис. 1.6), що знаходиться на окраїні міста Кропивницький на вул. Мурманська.



Рис. 1.6. Склад «Бінфілд» у м. Кропивницький

В деяких випадках агрокомпанії замовляють доставку мінеральних добрив безпосередньо на поля, щоб уникнути складування і зайвого перевантаження під час якого може зіпсуватись транспортне упакування добрив. Зокрема, агрокомпанії Кіровоградської області ТОВ АФ «Агротехнологія Плюс», ТОВ «Світанок ДР» і ТОВ «Лан» замовляють під час сезонних робіт тверді мінеральні добрива трьох тонними партіями, розрахованими на внесення у ґрунт за одну робочу зміну. Таким чином під час виконання агрокомпаніями таких технологічних процесів як сівба, внесення добрив і догляд за рослинами, автомобілі «Розмай» здійснюють доставку твердих мін. добрив кожний день.

Висновки до розділу 1

На основі аналізу виробничої діяльності компанії ТОВ «Розмай» ми встановили регіони охоплення її дилерської мережі, можливості транспортної ділянки і обмежили обсяг нашого удосконалення транспортного процесу перевезень твердих мінеральних добрив сферою сезонної діяльності Кропивницької філії компанії.

РОЗДІЛ 2. ТРАНСПОРТНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОБРИВАМИ АГРАРНИХ ПІДПРИЄМСТВ В ПЕРІОД ВЕГЕТАЦІЇ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ КУЛЬТУР

2.1. Транспортне забезпечення добривами фермерських господарств

Транспортування сільськогосподарських вантажів, що необхідні в період вегетації сільськогосподарських культур може відноситись як до *внутрішньогосподарських* так і до *позагосподарських* перевезень.

Внутрішньогосподарські перевезення в основному обслуговуються за допомогою тракторного транспорту. Тому розглянемо позагосподарські перевезення в яких задіяний автомобілі для обслуговування сільськогосподарських культур в період вегетації.

До транспортно-технологічних процесів які припадають на період вегетації культур відносяться два процеси - це процес внесення добрив і процес захисту рослин, що полягає у внесенні пестицидів і захисторослинних та захистостимулюючих обробок. Зважаючи на специфіку означених процесів, більшість сільськогосподарських вантажів які потребує аграрне виробництво в період вегетації культур, це в основному різні види добрив і пестициди. Так як пестицидів потрібно значно менше ніж добрив, то в якості автотранспортного забезпечення означених процесів розглянемо автомобілі, для споживання найбільшого обсягу вантажу - твердих і рідких мінеральних добрива. Органічні добрива перевозяться в основному також тракторним транспортом.

Зважаючи на те, що в Україні переважають в основному або дрібні господарства (фермерські) або крупні агрокомпанії (холдинги), то і постачання твердих мінеральних добрив можна поділити умовно на два види:

- дрібнопартіонне - постачання обсягом до 5 т. для фермерських господарств;

- постачання крупними партіями – обсягом від 22 т і більше із задіянням великовантажних автомобілів для агрокомпаній (агрохолдингів) із площами орної землі які переважають 5000 га.

Спочатку розглянемо автотранспортні засоби які доцільно використовувати для постачання твердих мінеральних добрив фермерським господарствам. Такі господарства мають площу орної землі в основному від 40 до 200 га. На такі невеликій площі, зважаючи на дозу внесення в середньому 50-70 кг/га, необхідні відповідно і досить невеликі обсяги твердих мінеральних добрив які становлять від трьох до п'яти тон на сезон на одне господарство.

Серед твердих мінеральних добрив частіше всього використовуються: карбамід, нітрофосфорні та азофосфорні добрива. В залежності від того яким чином дані добрива вносяться на поля, залежить величина упакування мінеральних добрив. Зокрема карбамід зручніше всього перевозити у мішках по 50 кг. Це робиться для того щоб фермерам було зручно завантажувати карбамід у бак оприскувача. Частіше всього у фермерських господарствах використовуються обприскувачі типу ОПШ-400-12 із легкими тракторами типу LOVOL ТВ 504. Для розчинення однієї заправки карбоміду потрібно використовувати 40-100 кг на 400 л., що вистачає для обробітку 5 га посівів. Тому для того, щоб вручну зручно було засипати добрива у бак оприскувача, доцільніше всього використовувати мішки по 50 кг. Решта добрив які вносяться розкидачами зручніше всього транспортувати упакованими у біг-беги вантажопідйомністю від 500 кг до 1000 кг.

Для транспортування твердих мінеральних добрив для потреб фермерів, де обсяг орної землі становить від 40 до 200 га зручніше всього використовувати автомобілі типу Volkswagen Crafter вантажопідйомності 3 т. Для транспортного забезпечення фермерських господарств використовуються два види таких автомобілів це може бути фургон і тентований автомобіль частіше всього використовується фургон (рис. 2.1) через те що він має ряд суттєвих переваг.



Рис. 2.1. Volkswagen Crafter фургон, що використовується для перевезення вантажів сільськогосподарського призначення

У вантажний відсік фургона можна зручно завантажувати як добрива як в мішках від 50 і більше кілограм так і в біг-бегах до 1000 кг. Є можливість вантажити укрупнені вантажні одиниці на палетах за допомогою навантажувача. Таких укрупнених вантажних одиниць в один Volkswagen Crafter входить: три біг-беги (два із заднім завантаженням і один з боковим) або відповідна кількість мішків по 50 кг мінеральних добрив (90 штук). Слід відзначити наступні переваги автомобілів-фургонів типу Volkswagen Crafter (рис. 2.2):

- надійне зберігання мінеральних добрив від впливів зовнішнього середовища, зокрема дощу пилу та інших забруднюючих або псуєчих добрива факторів;
- швидкість і мобільність доставки твердих мінеральних добрив;
- простота завантаження і вивантаження;
- можливість використовувати такі вантажно-розвантажувальні машини як виловний навантажувач;
- економічність транспортного засобу (порівняно невелика питома витрата палива пального на 100 км).



Рис. 10.7. Схема транспортного забезпечення фермерських господарств у період вегетації сільськогосподарських культур

Для унаочнення транспортного забезпечення фермерських господарств у період вегетації сільськогосподарських культур, основні транспортні операції на прикладі постачання твердих мінеральних добрив схематично зображено на рисунку (див. рис. 2.2) [6].

Як видно зі схеми (див. рис. 2.2), автофургони типу Volkswagen Crafter також зручні для внутрігосподарських перевезень при транспортному забезпеченні внесення добрив оприскувачем. Для підвозу крім добрив, ще й води. В означений автомобіль вміщується два кубових контейнера з водою, а також необхідна кількість добрив (до 600 кг), що вистачає на один день роботи одного обприскувача. Таким чином автомобіль може виконувати роль пересувної заправної станції. Воду перемішують із добривами в резервуарі обприскувача, а потім вносять на листя рослин (озима пшениця та інші зернові культури). Таким чином за один день одна бригада, оснащена трактором з оприскувачем і трьохтонним автомобілем-фургоном, може забезпечувати внесення добрив на площі до 30 га.

Зовсім інша специфіка спостерігається при транспортному забезпеченні поставок твердих мінеральних добрив у крупні агрокомпанії типу холдингів. Для таких компаній вигідніше всього перевозити тверді мінеральні добрива у біг-бегах максимальної вантажопідйомності, завантажуючи їх у автопоїзди вантажопідйомністю до 22 - 24 т. Для цього бажано використовувати не мобільні навантажувачі, а підйомно-транспортні машини та механізми кранового типу. В якості транспортних засобів доцільно використовувати автопоїзди з можливістю відкритого вверху, для того щоб відразу завантажувати від двох до чотирьох біг-беків одночасно рис 2.3.



Рис. 2.3. Завантаження біг-беків з твердими мін. добривами

2.2. Транспортне забезпечення добривами великих агропідприємств

В період вегетації сільськогосподарських культур іноді використовуються крім ТВМ ще й рідкі мінеральні добрива, а також рідкий аміак. Це в основному прерогатива великих агрокомпаній, зокрема агрохолдингів, тому що для внесення рідкого аміаку необхідно ліцензія щоб отримати яку потрібно виконати цілий ряд вимог.

Рідкі мінеральні добрива транспортуються до сільськогосподарських підприємств за допомогою автоцистерн різного типу. Зокрема, добриво - рідкий аміак відноситься до небезпечних вантажів.

Здійснимо огляд основних видів спеціалізованих автоцистерн для вантажних перевезень рідких мінеральних добрив як транспортного забезпечення потреб вітчизняних агрокомпаній в період вегетації сільськогосподарських культур.

Цистерни для транспортування хімічної рідини (їх ще називають хімічні автоцистерни) призначені для транспортування продуктів хімічної промисловості, як легкої так і агресивної (рис.2.4).



Рис.2.4. Приклад автоцистерни для перевезення хімічних рідин

Для транспортування агресивної хімії використовують автоцистерни з нержавіючої сталі, як правило марки AISI 316 – це покращена AISI 304 за рахунок добавки в сплав молібдена. Завдяки молібдену метал такої цистерни особливо стійкий до корозії, дії високих температур і агресивних хімічних сполук.

Також при перевезенні наливної хімії використовують гуміровані цистерни, які потрібні при транспортуванні і тимчасовому зберіганні агресивних кислотно-щолочних вантажів. Така цистерна всередині вкрита мастикою на основі бітумних смол та додаткових сполук, які за своїми властивостями надійно захищають цистерну з середини від розідання (рис.2.5). Ще використовуються автоцистерни вироблені з композитних матеріалів, таких як склопластик.



Рис.2.5. Автоцистерна для перевезення хімічних продуктів Ch-EVL

Автоцистерна являє собою полегшену конструкцію з міцною сталеву напіврамою з підвіскою BPW / SAF / EVL, діапазоном обсягу від 20 до 32 м³ і кількістю відсіків від 1 до 5. Матеріал ємності: нержавіюча сталь AISI 304 / AISI 316, 4 мм.

Автоцистерни для транспортування харчових рідин. Харчові автоцистерни (рис.2.6) потрібні для перевезення і тимчасового зберігання продуктів харчової промисловості. Такі цистерни повинні відповідати європейським екологічним стандартам. Харчові цистерни виготовленні з якісної нержавіючої сталі.



Рис. 2.6. Автоцистерна для транспортування харчових рідин

Автоцистерни для транспортування світлих нафтопродуктів ПММ (цистерни бензовози) (рис.2.7) використовують для транспортування і тимчасового зберігання світлих похідних продуктів нафти щільністю 0,7 – 0,86 г/см³ по автомобільних дорогах загального призначення в умовах їх кліматичного використання.

Автоцистерни-бензовози використовують для транспортування різних видів світлих нафтопродуктів ПММ (бензин, дизельне пальне індустріальні масла і т.д.).



Рис. 2.7. Автоцистерна для транспортування світлих нафтопродуктів ПММ (круглого типу)

Бензин складається з летючих, вибухонебезпечних речовин. Тому цистерни бензовози виготовляють з урахуванням підвищених вимог пожежної безпеки.

Автоцистерни бензовози як правило мають декілька автономних відсіків (від 3 до 5 шт.), дозволяючи одночасно перевозити декілька видів пального. Цистерни бензовози виготовляють зі спеціальної сталі, яка має марку 09Г2С, товщиною не менше 4 мм.

Такі цистерни бензовози призначені для транспортування світлих нафтопродуктів, відрізняються за об'ємом завантаженого пального. Таким чином бензовози відрізняються за ємкістю автоцистерни, за формою (чемодан, овал (рис.2.8) або кругла) та за кількістю відсіків. Наявність поділених відсіків у автоцистерни дає змогу одночасно постачати бензин різних марок на автозаправні станції АЗС.



Рис. 2.8. Зовнішній вигляд автоцистерни для світлих нафтопродуктів ПММ ST-EVL (овальної форми)

Цистерни бітумовози і мазутовози є технікою спеціального призначення (рис.2.9). Даний вид автоцистерн забезпечує підігрів вантажу під час перевезення до 250 градусів Цельсія. Підігрів бітуму чи мазуту в цистерні забезпечується за рахунок спеціальних систем жарових труб, які функціонують на дизельному пальному або керосині. Крім цього спеціальна ізоtermічна конструкція резервуара бітумовоза забезпечує малу тепловтрату, що разом з системами підігріву дозволяє забезпечувати транспортування нафтопродуктів на дальні відстані. Для того, щоб зберегти високу температуру вантажу бітуму, в цистерні використовуються подвійні стінки. Внутрішня стінка виготовлена з кислотостійкої нержавіючої сталі для запобігання корозії і взаємодії бітуму з покриттям. Зовнішня стінка також виготовлена з нержавіючої сталі з дзеркальним покриттям.

Всередині, цистерна має перегородки (хвилерізи) для зменшення гідравлічних ударів при гальмуванні автомобіля. До хвилерізів прикріпленні дві жарові труби, які проходять всередині цистерни по всій її довжині. При вході в цистерну жарові труби мають розширення з вогнетривкою обмазкою, яка утворює простір нагріву. Паливо в баку знаходиться під тиском і подається до двох стаціонарних і однієї переносної горілки. Насос не тільки заповнює

цистерни бітумом і робить його циркуляцію, а й забезпечує вивантаження. При виготовленні бітумовозів використовують тільки спеціальні матеріали, забезпечуючи безпеку транспортування такого специфічного вантажу.

Відстань між стінками цистерни заповнено теплоізоляцією, що зберігає температуру бітуму, яким заповнений напівпричіп бітумовоз, і не дає йому втратити в'язкість. Для збереження рівномірного покриття порожнини теплоізоляцією використовується металева сітка, якою армується теплоізоляційний матеріал.

Наведеному описанню вказаних властивостей повністю підходять бітумовози «Казбохер» (див. рис. 2.10) виготовлені з дотриманням всіх європейських правил з перевезення шкідливих речовин. Для запобігання розливу бітуму всі шви цистерни перевіряються спеціальним обладнанням, конструкція кузова посилена для запобігання деформації навіть при сильних ударах і перекиданні.



Рис. 2.10. Автоцистерна - бітумовоз «Казбохер» K.STS 32/1 - 10/24

Напівпричіп-цистерна з алюмінію

Алюмінієва паливна цистерна (рис. 2.11) виготовляється з сучасного інноваційного матеріалу – легованого алюмінію. Завдяки використанню цього матеріалу автоцистерна має достатньо легку власну вагу (5700 кг), зберігає міцність та підвищує екологічну безпеку. Стандартна комплектація, становить 5

секцій загальним вмістом 36000 л. В зв'язку з тим, що вітчизняний виробник ще недостатньо опанував технологію зварювання алюмінію, виробництвом таких напівпричепів-цистерн займаються здебільшого європейські виробники.



Рис. 2.11. Автоцистерна з алюмінію (форма «чемодан»)

Стінки ємкості алюмінієвих автоцистерн порівняно товщі за їх сталеві аналоги. Товщина в середньому доходить до 6мм. Як матеріал для виготовлення цистерн, легований алюміній має свої переваги: мала вага, стійкість, як до внутрішньої так і зовнішньої корозії, зносостійкість, довгий термін експлуатації та здатність зберігати пластичність при дуже низьких температурах.

Напівпричеп-цистерна з нержавіючої сталі

Як альтернативу цистерні з конструктивної сталі, європейські виробники пропонують використовувати для перевезення світлих нафтопродуктів цистернами з нержавіючої сталі АС-304. Товщина такої сталі всього 3мм, що дає можливість транспортувати бензин і дизельне паливо в стандартній

комплектації - 4 секції, 34000л при власній вазі цистерни 6500 кг. Напівпричепи-цистерни з нержавіючої сталі (рис. 2.12) стали набагато легші ніж напівпричепи з конструкційної чорної сталі і відрізняються значно більшою міцністю та надійністю ніж аналогічні цистерни з алюмінію.

Матеріал для таких цистерн - корозійностійкі сталі АіSi 304, АіSi 321, АіSi 316 та інші. Це аустенітні сталь з низьким вмістом вуглецю. Використовують її при виготовленні обладнання для харчових і хімічних підприємств, обладнання для виробництва, транспортування і зберігання молока та субпродуктів, вина, пива та інших напоїв, а також кухонного і столового приладдя. Ця сталь має мінімум хрому та нікелю.



Рис. 2.12. Приклад автоцистерни з нержавіючої сталі

Такий вміст хрому забезпечує утворення на поверхні сталі особливого оксидного шару, який надає сталі стійкість від впливу різних хімічних речовин.

Напівпричеп-цистерна із склопластику

Основною перевагою напівпричепу-цистерни із склопластику (рис. 2.13) є можливість перевозити агресивні рідини. Склопластик це композиційний матеріал виготовлений в основному зі скловолокнистого наповнювача та полімерної матриці, що об'єднує наповнювач в єдину однорідну композицію.



Рис. 2.13. Склопластикова автоцистерна

Автоцистерни з композитних матеріалів застосовують переважно для транспортування і тимчасового зберігання різних видів рідини (в тому числі хімічно агресивних).

Для виготовлення автоцистерн використовують склопластик товщиною 10 мм на основі ефірних (вініл-ефірних) смол. Він стійкий до багатьох агресивних рідин. Склопластик витримує всі види навантажень, включаючи ударні та вібраційні. Він не розчинний і не підлягає плавленню та водо поглинанню і є екологічно чистим продуктом. Склопластикові автоцистерни в основному мають циліндричну форму постійного перерізу з внутрішніми елементами жорсткості (хвилерізами) які зміцнюють надійність всієї конструкції та перешкоджають виникненню гідроударів.

Переваги автоцистерн зі склопластику:

1. Високо питома механічна міцність.

2. Висока стійкість до впливу дії агресивних середовищ.
3. Висока універсальність при ремонті.
4. Ремонтні роботи можливо провести на місці експлуатації.
5. Не підлягають обростанню мохом чи цвіллю.
6. Висока стійкість до впливу ультрафіолетового опромінювання.

Склопластиковими автоцистернами транспортують – сірчану, соляну, фосфорну кислоти, хлорне залізо, поліоксихлорид алюмінію без обмежень по концентрації, їдкий калій та інші агресивні рідини. До особливостей конструкції склопластикового напівпричепа-цистерни кріплення основної ємкості цистерни до рами напівпричепа стяжними стрічками. Тобто ємкість таких цистерн є змінною і при пошкодженні або інших причинах виходу з ладу, її можна замінити на нову.

Агрегати для подачі добрив на поле структурно представлені такими робочими елементами:

- ємність у вигляді бочки;
- тягово-зчіпний пристрій;
- пристосування для внесення корисних речовин в ґрунт.

С-г техніка відрізняється габаритами, продуктивністю, обсягом і швидкістю подачі рідких органічних добрив. Важливо, що такі машини розраховані на роботу з різними видами ґрунту, компонуються при внесенні речовин в землю з різними тракторами.

Агрегати для роботи підбираються з урахуванням масштабів господарства, бюджету, рослинних вирощуваних культур. Наприклад, за призначенням вони розраховані на:

- навантаження;
- підготовку до підживлення рослин;
- переміщення;
- внесення.

Окремі машини призначені для роботи з твердими і рідкими добривами. З трактором вони агрегуються за принципом причепа, або є навісними. Деякі

модифікації ємностей користуються підвищеним попитом у виробників сільськогосподарської продукції. Наприклад, машини або розкидачі ЛКТ рідких добрив. Це цистерни за обсягом в 6-20 м³. Вони виготовлені з нержавіючої сталі з оцинкуванням, чим задається їх надійність. Розраховані на роботу з технікою заднього приводу. Усередині є система перемішування добрив перед внесенням в ґрунт їх однорідної консистенції і в необхідній кількості.

Особливе місце у вантажних перевезеннях сільськогосподарських вантажів в період вегетації рослин займає *транспортування рідкого аміаку* який відноситься до небезпечних вантажів (їдких сполук). Перевезення їдких сполук здійснюється в цистернах, що мають жовте забарвлення. На обох сторонах потрібно наносити повздовжню смугу чорного кольору, посередині якої написані слова «їдка речовина». Окремим випадком є перевезення аміаку, при якому необхідність забарвлення кузова відсутнє, але нанесення повздовжньої жовтої полоси (рис. 2.14) або напису «Вогнебезпечно. Аміачна вода» залишається обов'язковим.



Рис. 2.14. Зовнішній вигляд автоцистерни-аміаковоза

Висновки до розділу 2

1. Аналіз транспортного забезпечення сільськогосподарських підприємств в період вегетації культур показав, що невеликими партіями тверді мінеральні добрива поставляються частіше у фермерських господарства. Зокрема у дослідженнях професора О. Загурського та доцента О. Дьоміна було визначено, що невеликі автомобілі фургони вантажопідйомністю 2-3 т. здійснюють крім перевезення твердих мінеральних добрив до фермерських господарства також транспортне забезпечення підживлення рослин, зокрема розчином карбаміду. В означеному процесі крім добрив у мішках вагою 50 кг ще потрібно доставляти на поле добову норму витрати води у вигляді двох кубових контейнерів.

2. Що стосується великих аграрних підприємств, то туди доцільніше перевозити добрива потужними великовантажними транспортними засобами. Також вони потребують багато крім твердих ще й рідких мінеральних добрив які потрібно перевозити цистернами. Під час посівної кампанії і в період внесення добрив великі агрохолдинги потребують багато дизельного палива як і при збиральних роботах.

3. На основі проведеного аналізу ми визначили, що підприємство яке ми обрали за приклад у розповсюдженні твердих мінеральних добрив по господарствах України займається в основному перевезеннями невеликих партій добрив і це стосується переважно фермерських господарств.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ПЕРЕВІЗНОГО ПРОЦЕСУ ТМД З МЕТОЮ ЙОГО УДОСКОНАЛЕННЯ

3.1. Транспортна характеристика ТМД

Основні технологічні властивості мінеральних добрив: густина, розміри гранул, сипкість, розсіюваність, залежуваність, гігроскопічність, вологість, коефіцієнт тертя ковзання по різних матеріалах, критична швидкість, липкість, опір зсуву і розриву.

Транспортування рідких і твердих добрив є невід'ємною частиною операцій одного з найважливіших процесів сільськогосподарського рослинництва – внесення добрив. Від якості самих добрив і техніки, що використовується для їх доставки і внесення буде залежати якісні і кількісні показники врожайності сільськогосподарських культур.

У великих господарствах внести добрива вручну неможливо. Тому були розроблені машини для транспортування і внесення добрив. Одні з них призначені для підживлення ґрунту органікою, інші використовуються як засіб механізації, що здатний полегшити процес внесення мінеральних добрив.

Останнім часом все частіше для твердих мінеральних добрив в якості тари використовують біг-беги (рис. 2.1). Це м'які спеціалізовані контейнери для сипучих матеріалів [16].



Рис. 3.1. Зовнішній вигляд біг-бега

(Біг беги) широко застосовуються для пакування і відвантаження продукції хімічної, будівельної та інших галузей промисловості. До їх основних досягнень можна віднести:

- можливість тривалого зберігання продукції на відкритих майданчиках;
- невисокі витрати при виконанні вантажно-розвантажувальних;
- незначні втрати продукції на всіх етапах обігу контейнери (біг-бега) від стадії упакування до надходження до споживача;
- невисока з точність контейнера;
- можливість механізації більшості технологічних операцій при наповненні поліпропіленових контейнерів (біг бегів) сипучих матеріалів і виконанні вантажно-розвантажувальних робіт (рис. 3.2).



Рис. 3.2. Зручність завантаження біг-бегів

Найбільше поширення отримали одне-, двох - і чотирьох кеглі (петльові) біг біжи, не потребують спеціальних вантажозахватних пристосувань. Вантажно-розвантажувальні роботи виконуються з використанням стандартизованих кранових механізмів або за допомогою вилкових електронавантажувачів. З усього різноманіття типорозмірів, що випускаються найбільш часто застосовуються контейнери з умовним об'ємом 0,5 – 1,5 м³ і вантажопідйомністю 0,5 – 1,5 т.

При плануванні і організації відвантаження продукції в контейнерах поліпропіленових (біг-бегах) необхідно на стадії проєктування здійснити вибір типорозміру (обсягу і розмірів у заповненому стані) і розрахувати масу дози сипучого матеріалу. На підставі цих даних уточнюються конструктивні особливості, продуктивність і кількість пакувальних установок для заданої потужності виробництва, а також кількість контейнерів на тонну упакованого продукту при розрахунку його собівартості.

Для наших перевезень ми обрали двох петельний поліпропіленовий контейнер типу МКРПП-1 (див. рис. 2.1), що випускається ПП "Таклес", м. Черкаси. Даний контейнер має наступні основні параметри: умовний (номінальний) обсяг, $V_n = 1,18 \text{ м}^3$; вантажопідйомність (максимальна маса дози) - 1 т.; діаметр в заповненому стані, $D = 0,95 \text{ м.}$; максимальна висота заповнення продукції $h = 1,3 \text{ м.}$

Діаметр не більше 0,95 метра і висота до 1.3 метра дозволяють розміщувати біг-беги в напіввагонах по три в ряд і забезпечують дотримання норм їх завантаження по висоті в два яруси. Зазвичай масу сипучого матеріалу і будь-якої ємності розраховують шляхом множення значень її об'єму та об'ємної (насипний) щільності продукту. Однак у нашому випадку при визначенні маси дози слід враховувати значення номінального обсягу V_n , а фактичного обсягу V_f контейнера в заповненому стані, який при зазначених вище даних D та h становить 0.85 м^3 . Крім того, необхідно визначити значення об'ємної щільності сипучого матеріалу в заповненому контейнері. Відомо, що сипучі матеріали при здійсненні різних технологічних процесів у тій чи іншій мірі ущільнюються. При цьому їх фактична об'ємна щільність може знаходитися в таких межах - від значень насипної щільності ρ_n певної при вільному засипанні (практично її мінімальне значення), до максимального значення ρ_u після ущільнення (віброущільнення). Визначення ρ_u зазвичай робиться, наприклад, у відповідності з ГОСТ 25279-93 (ISO 3953-85) [16].

3.2. Проведення аналізу маршрутів перевезення ТВМ на прикладі діючого підприємства

Враховуючи велику мережу маршрутів перевезень добрив від центрального складу компанії і складів її філій у Черкасах, Житомирі, Кропивницькому і Рівному, ми вирішили провести наше удосконалення на прикладі роботи Кропивницької філії компанії «Розмай».

Аналізуючи діючі маршрути поставок твердих мінеральних добрив безпосередньо до споживача Кропивницької філії, ми склали перелік постійних споживачів Новоукраїнського і Кіровоградського районів. Систематизувавши дані про агропідприємства які регулярно замовляють тверді мінеральні добрива, ми оформили інформацію про означені поставки у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Агрокомпанії-споживачі твердих мінеральних добрив від Кропивницької філії компанії «Розмай»

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 Кропивницький – Назарівка

(рис. 3.3), №2 Кропивницький – Іванівці (рис. 3.4) і №3 Кропивницький – Новомиколаївка (рис. 3.5).

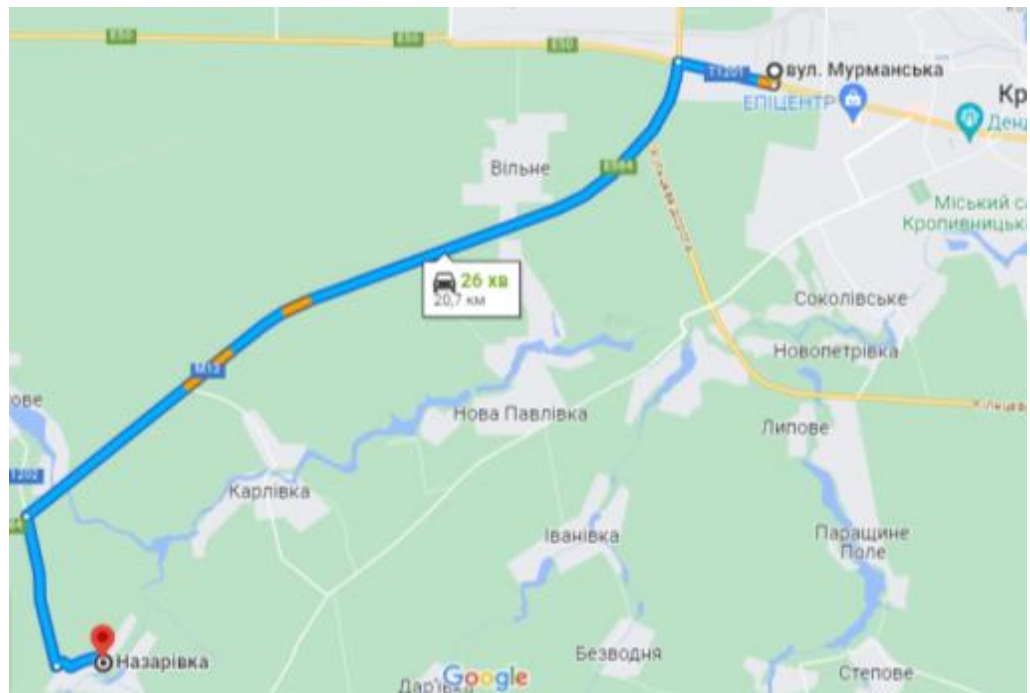


Рис. 3.3. Маршрут №1. Кропивницький - Назарівка

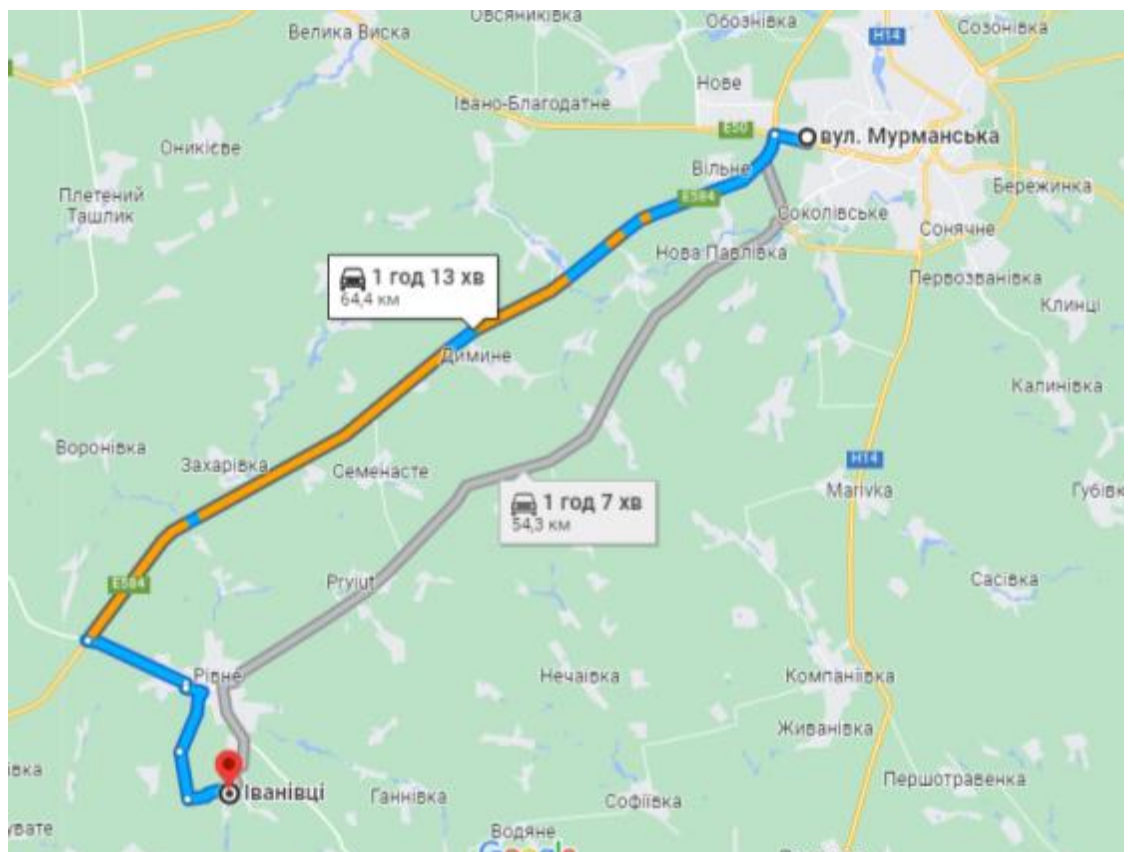


Рис. 3.4. Маршрут №2. Кропивницький – Іванівці

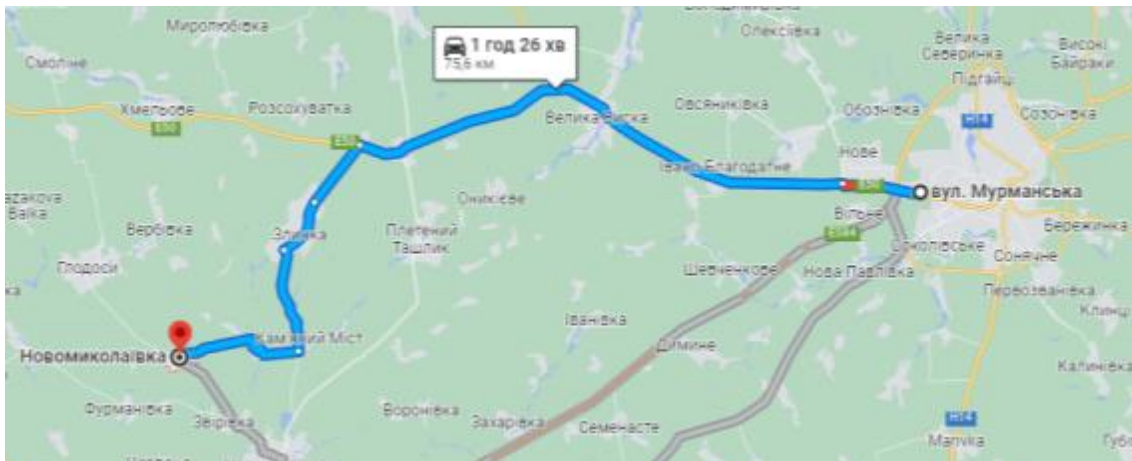


Рис. 3.5. Маршрут №3. Кропивницький – Новомиколаївка

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

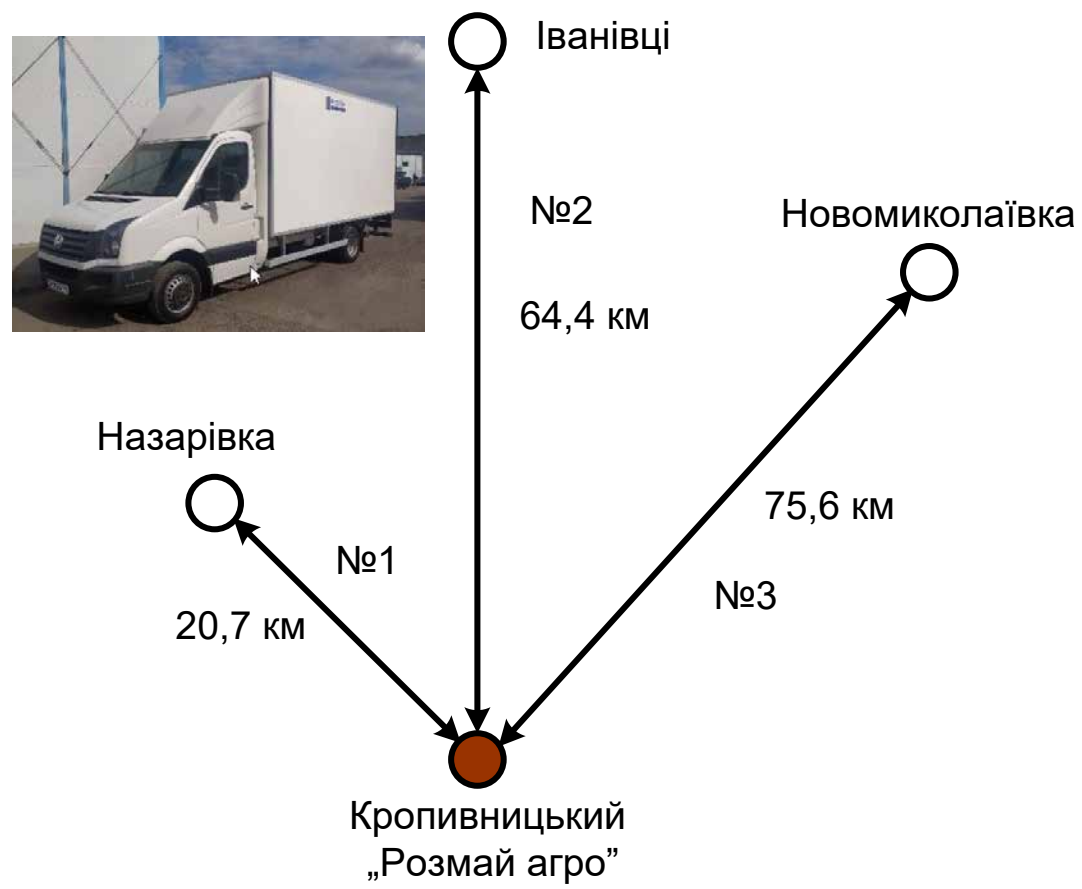


Рис. 3.6. Граф діючих маятникових маршрутів Кропивницької філії компанії «Розмай»

Для проведення розрахунку техніко – експлуатаційних показників діючих маршрутів, вихідними даними користуємось з п. 3.3 (табл. 3.2).

Розрахунок показників роботи автомобіля на діючому маршруті №1.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{Ві}}}{V_{\text{T}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0,962}{\frac{20,7}{47} + 0,3} = \frac{2,886}{0,74} = 3,9 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

$l_{\text{н}}$ - 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_{T} - 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.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{T}} \cdot T_{\text{н}}} \quad (3.2)$$

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

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{Ві}}}{L_{\text{заг}}} \quad (3.3)$$

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

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\text{Ві}}}{V_{\text{T}}} + t_{\text{нр}} \right) \quad (3.4)$$

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

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (3.5)$$

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

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i} \quad (3.6)$$

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

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

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

$\sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i}$ - сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами завозу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{\text{пз}}}{g_p} \right) \quad (3.7)$$

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

$t_{\text{пз}}$ - затрати часу на підготовчо-заклучні 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

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \quad (3.10)$$

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

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{н}} \quad (3.11)$$

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

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

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\text{г}} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0,962}{\frac{64,4}{47} + 0,3} = \frac{2,886}{1,67} = 1,73 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

$l_{\text{н}}$ - 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, 0,962 для всіх діючих і удосконаленого маршрутів.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{т}} \cdot T_{\text{н}}} \quad (3.2)$$

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

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{ві}}}{L_{\text{заг}}} \quad (3.3)$$

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

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\text{ві}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}} \right) \quad (3.4)$$

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

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g p_i}{q} \quad (3.5)$$

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

Пробіг автомобіля за їздку

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i} \quad (3.6)$$

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

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

l_1 - пробіг автомобіля від пункту завантаження до першого пункту заводу;
 $\sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i}$ - сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{\text{пз}}}{g_p} \right) \quad (3.7)$$

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

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

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

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_m}{V_T} \quad (3.10)$$

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

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_H = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_H \quad (3.11)$$

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

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

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{в1}}}{V_T} + t_{\text{нр}}} = \frac{3 \cdot 1 \cdot 0,962}{\frac{75,6}{47} + 0,3} = \frac{2,886}{1,9} = 1,52 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

l_H - нульовий пробіг автомобіля;

q - вантажопідйомність автомобіля;

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

β - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{в1}}$ - довжина їздки з вантажем;

V_T - технічна швидкість автомобіля;

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

T_H - час перебування автомобіля в наряді;

δ - коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

$$\delta = 1 - \frac{l_H}{V_T \cdot T_H} \quad (3.2)$$

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

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{Bi}}{L_{заг}} \quad (3.3)$$

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

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{ст} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{Bi}}{V_T} + t_{нр} \right) \quad (3.4)$$

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

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_T = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (3.5)$$

$$\gamma_T = \frac{3}{3} = 1$$

Пробіг автомобіля за їздки

$$L_{заг} = l_H + l_1 + \sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i} \quad (3.6)$$

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

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

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

$\sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i}$ - сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами

завозу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{нр} = q \cdot \gamma_{ст} \cdot \left(t_m \cdot \frac{t_{пз}}{g_p} \right) \quad (3.7)$$

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

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

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

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{рух} = \frac{l_M}{V_T} \quad (3.8)$$

$$t_{рух} = \frac{151,2}{47} = 3,22$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_H = t_{рух} + t_{нр} + t_H \quad (3.9)$$

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

3.3. Дослідження ефективності задіяних автомобілів у перевезеннях ТВМ

Аналізуючи наявний автопарк компанії «Розмай» для доставки твердих мінеральних добрив зі складу Кропивницької філії до агрокомпаній Кіровоградської області основним критерієм відбору автомобілів був обсяг партії вантажу – 3 т. З такою вантажопідйомністю в компанії «Розмай» є два типи автомобілів Фольксваген Крафтер (рис. 3.7, 3.8) фургон і бортовий тентований.



Рис. 3.7. Фольксваген Крафтер фургон



Рис. 3.8. Фольксваген Крафтер бортовий тентований

Зважаючи на запропоновану нами тару (біг-беги) і спосіб її завантаження на автомобіль (див. рис. 3.2), а також розвантаження, було прийнято рішення для діючих маршрутів використовувати автомобілі Фольксваген Крафтер бортовий тентований (див. рис. 2.8).

Для отримання вихідних даних при розрахунку техніко-експлуатаційних параметрів діючих маршрутів, наводимо основні дані означеного автомобіля (табл. 3.2).

Таблиця 3.3

Вихідні дані для розрахунків діючих маршрутів

Показники	Значення
Автомобіль	Фольксваген Крафтер
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 Кропивницької філії компанії «Розмай» розташовані порівняно недалеко один від одного, ми запропонували здійснити заміну трьох діючих маятникових маршрутів на один розвізний маршрут Кропивницький – Назарівка – Іванівці – Новомиколаївка – Кропивницький. Позначимо цей новий запропонований маршрут під №4.

Також, для повноти вихідних даних при розрахунках діючих і пропонованого маршрутів необхідно визначити шлях нульового пробігу автомобілів від транспортної дільниці Кропивницької філії компанії «Розмай» за адресою вул. Гоголя 133 до місця завантаження - складу Бінфілд, що знаходиться по вул. Мурманській. Прокладаємо шлях нульового маршруту автомобілів (рис. 3.9).

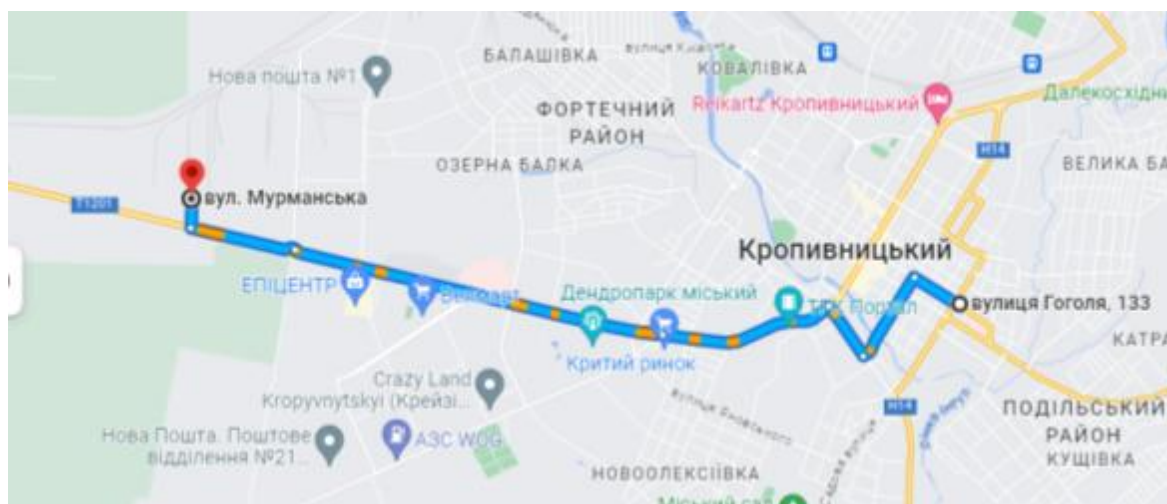


Рис. 3.9. Нульовий маршрут від АТП до складу Бінфілд

Враховуючи інтенсивний рух автотранспорту на шляху нульового маршруту, визначаємо швидкість автомобіля методом натурних досліджень і приймаємо для проходження нульового маршруту 26 км/год, відстань маршруту в один бік 8 км, час подання автомобіля від АТП до складу – 0,3 год.

Для вибору автомобіля, що буде курсувати по запропонованому маршруту, основним критерієм є обсяг вантажу для трьох споживачів як

становить 9 т. Найбільш раціональним для цього маршруту серед автомобілів компанії «Розмай» вважаємо Renault Midliner бортовий тентований вантажопідйомністю 10 т (рис. 3.10).



Рис. 3.10. Автомобіль Renault Midliner

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

Таблиця 3.4

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

3.4. Основні техніко-експлуатаційні показники оновленого процесу перевезень на прикладі Кропивницької філії підприємства

Для порівняння показників удосконаленого розвізного маршруту з відповідними показниками діючих маятникових маршрутів ми провели розрахунок розвізного маршруту № 4 (Кропивницький – Назарівка – Іванівці – Новомиколаївка – Кропивницький) (рис. 3.11).

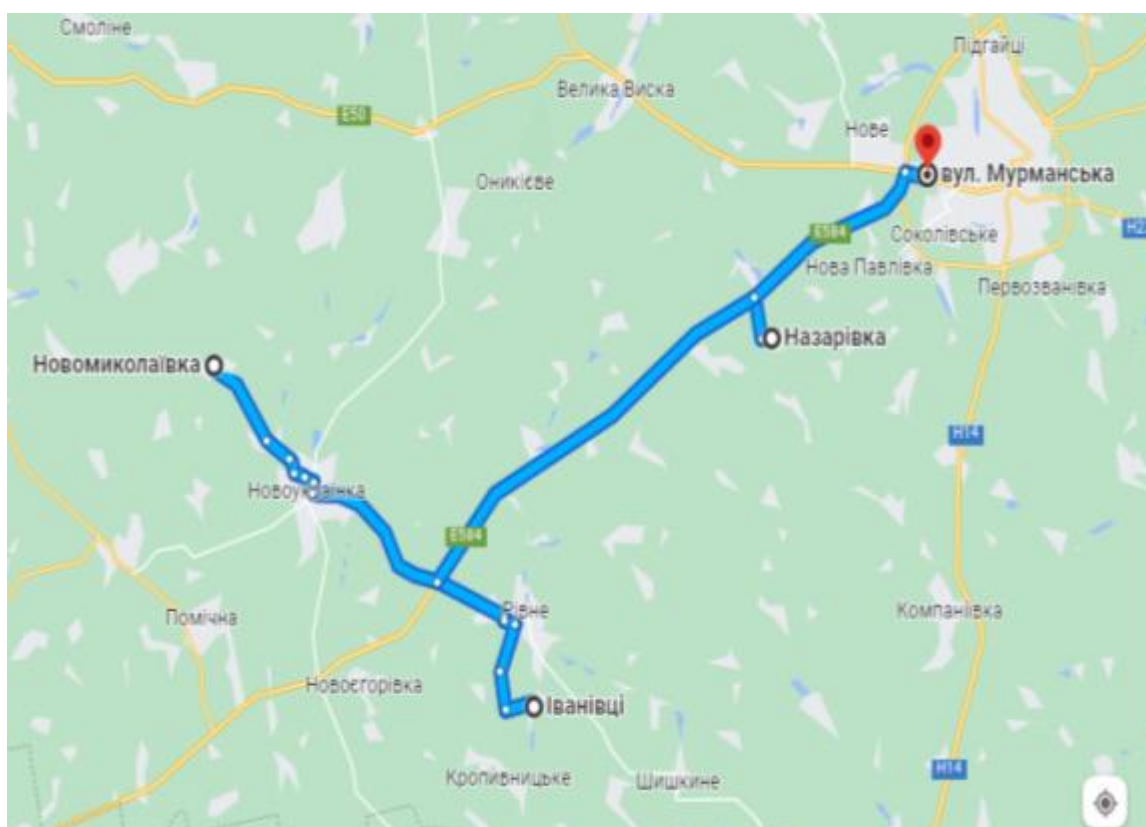


Рис. 3.11. Розвізний маршрут №4

Для наочного відображення основної інформації по запропонованому розвізному маршруту ми розробили його модель у вигляді графа маршруту з відображенням назв пунктів споживання – агрокомпаній Кіровоградської області які регулярно замовляють тверді мінеральні добрива в Кропивницькій філії компанії «Розмай». На графі розвізного маршруту також позначені відстані до пунктів доставки і автомобіль, що обслуговує цей маршрут (рис. 3.12).

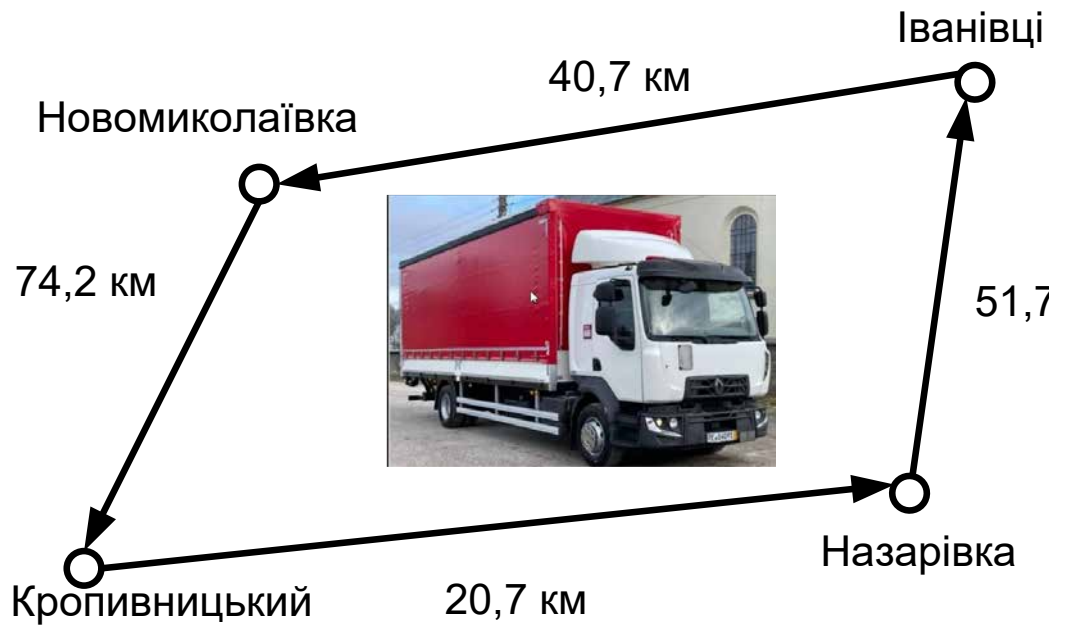


Рис. 3.12. Граф розвізного маршруту №4

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

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{ВІ}}}{V_{\text{T}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{9 \cdot 0,9 \cdot 0,962}{\frac{113,1}{47} + 0,6} = \frac{7,793}{3} = 2,6 \text{ т/год} \quad (3.10)$$

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

q - вантажопідйомність автомобіля;

$\gamma_{50\text{т}}$ - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

β - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

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

V_{T} - 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.

$$\delta = 1 - \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{T}} \cdot T_{\text{н}}} \quad (3.11)$$

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

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{бі}}}{L_{\text{заг}}} \quad (3.12)$$

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

Трудомісткість перевезень:

$$T_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta} \cdot \left(\frac{l_{\text{бі}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}} \right) \quad (3.13)$$

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

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (3.14)$$

$$\gamma = \frac{9}{10} = 0,9$$

Пробіг автомобіля за їзду

$$L_{\text{заг}} = l_{\text{н}} + l_1 + \sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i} \quad (3.15)$$

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

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

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

$\sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i}$ - сумарний пробіг автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажу.

Середня відстань пробігу автомобіля між суміжними пунктами заводу вантажу:

$$l_{(i-1)-i} = \frac{\sum_{i=2}^{n_3} l_{(i-1)-i}}{n_3 - 1} \quad (3.16)$$

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

n_3 - кількість пунктів заводу вантажу;

Середній розмір партії вантажу

$$g_p^- = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{n_3} \quad (3.17)$$

$$g_p^- = \frac{9}{3} = 3\text{т}$$

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = (q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot t_m + t_{\text{пз}}) + n_3(g_p \cdot t_m + t_{\text{пз}}) \quad (3.18)$$

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

$t_{\text{пз}}$ - затрати часу на підготовчо-заклучні операції;

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

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_m}{V_T} \quad (3.19)$$

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

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} + t_{\text{н}} \quad (3.20)$$

$$T_{\text{н}} = 4 + 0,6 + 0,6 = 5,2\text{год}$$

При здійсненні порівняльної характеристики за техніко-експлуатаційними показниками на маршрутах № 1,2,3 і 4 нами було враховано той факт, що по кожному маятниковому маршруту (№ 1, 2, 3) працював один водій. По удосконаленому розвізному маршруту №4 теж один водій. Це не дивлячись на порівняно велику тривалість маршруту – 5,2 год. Нами були обрані в якості критеріїв порівняння значення наступних показників: тривалість перебування автомобіля в наряді, та на маршруті, час вантажно-розвантажувальних робіт. Так, була взята сума часу перебування на маршрутах № 1, 2, 3 і порівнювалась із аналогічними затратами часу при перебуванні на маршруті №4.

Таблиця 3.5

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 3

Отже видно з показників таблиці 3.5, запропонований нами в якості удосконалення, розвізний маршрут №4 значно переважає за техніко-економічними показниками діючі маршрути № 1, 2, 3.

РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

4.1. Вантажно-розвантажувальні роботи як особливо небезпечна ланка перевізного процесу ТВМ

Важливим питанням із охорони праці водіїв при перевезенні твердих мінеральних добрив є процес навантаження – розвантаження. При цьому водії можуть виконувати функцію вантажника (за особистою згодою) й повинні дотримуватися наступних заходів безпеки.

Перед завантаженням твердих мінеральних добрив водій повинен:

- з'ясувати у відправника характер твердих мінеральних добрив, тару і їх вид;

- особисто підготувати автотранспортний засіб, зробити інструктаж відправнику й прийняти міри по правильному розподіленні та закріпленні твердих мінеральних добрив пасами безпеки для їх подальшого безпечного транспортування;

- проконтролювати завантаження твердих мінеральних добрив як процес.

Навантаження – розвантаження твердих мінеральних добрив, а також кріплення їх на автомобілі повинні виконувати силами й засобами вантажовідправників, вантажоодержувачів, а також спеціалізованих організацій із дотриманням правил техніки безпеки. Водій повинен здійснити перевірку відповідності укладання твердих мінеральних добрив, надійність їх кріплення, вимагати усунення недоліків якщо вони виявляться. Навантажувально–розвантажувальні роботи у ТОВ «Розмай» обов'язково проводиться під керівництвом відповідальної особи, що призначається наказом керівника компанії.

Водіям автомобіля, що перевозить тверді мінеральні добрива, дозволяється з їх згоди здійснювати навантаження або розвантаження добрив якщо маса їх вантажної одиниці не перевищує 50 кг.

Кузов автомобіля з твердими мінеральними добривами повинен бути цілим, без тріщин. Перед перевезенням твердих мінеральних добрив водій

повинен пройти медичний огляд (вимірювання тиску, перевірка роботи серця та ін).

При наявності погіршення здоров'я, водія не допускають до перевезень твердих мінеральних добрив і міняють на іншого водія, який теж повинен пройти медичну комісію перед виїздом на маршрут.

При перевезеннях твердих мінеральних добрив найбільш частими причинами виникнення пожежі є замикання електрообладнання автомобіля, накопичення оливи на двигуні, паління водія або застосування відкритого вогню для підігріву двигуна.

Автомобілі при перевезеннях твердих мінеральних добрив повинні комплектуватися протипожежними засобами – вогнегасниками типу ОХП-10, ДВП-10, ОУ-5, ОП-10. Вогнегасник повинен бути у салоні або кабіні водія в зручному для користування місці.

Всі водії, що перевозять тверді мінеральні добрива повинні пройти:

- первинний протипожежний – при прийомі на роботу;
- вторинний протипожежний інструктаж вже безпосередньо на робочому місці.

Під час виконання їздки водій несе повну відповідальність як за автомобіль так і за тверді мінеральні добрива. Він повинен:

- контролювати збереження твердих мінеральних добрив з моменту прийняття до перевезень до моменту здачі вантажоодержувачу;
- вчасно доставити тверді мінеральні добрива до вантажоодержувача у встановлені терміни;
- суворо дотримуватися заданого маршруту руху, що вказаний у подорожньому листі;
- чітко виконувати вказівки і доручення диспетчерів й негайно доповідати їм про хід їх перевезення. У непередбачених випадках негайно повідомити диспетчерську службу.

Всі організаційні й регламентні аспекти вирішувати безпосередньо із диспетчером. При виконанні їздки водію потрібно вести облік власних дій,

стосовно грошових витрат, руху пального, зупинок, стоянок, завантаження й розвантаження.

Водію при перевезеннях твердих мінеральних добрив заборонено відпочинок у кабіні автомобіля при працюючому двигуні. Щоденний контроль над дотриманням режиму праці і відпочинку водія здійснюється за допомогою тахографа або мобільного зв'язку з диспетчером.

Водії в обов'язково повинні пройти наступні інструктажі:

- ввідний – проводиться з водіями при прийнятті на роботу;
- первинний – проводиться безпосередньо на робочому місці;
- повторний – проводиться на робочому місці через певний термін після первинного;
- позаплановий – проводиться при веденні в експлуатацію нового обладнання;
- цільовий – проводиться при виконанні разових робіт.
- перед рейсовий – проводиться з водіями які відправляються в рейс.

Всі інструктажі повинен проводити інженер із безпеки руху та охорони праці. Дані про проведення згаданих інструктажів повинні обов'язково реєструватися у відповідному журналі.

Згідно статті 44 Закону України «Про охорону праці», за порушення правил охорони праці настає відповідальність (адміністративна, дисциплінарна, матеріальна чи кримінальна) [13].

4.2. Типові небезпеки в процесі транспортування ТВМ та їх аналіз

Охорона довкілля особливо актуальна при здійсненні перевезень твердих мінеральних добрив. Вона набуло досить гострого значення у вік бурного розвитку промисловості, автотранспорту й розвитку захисторослинних та інших технологій у сільськогосподарському рослинництві, зокрема заснованих на внесенні твердих мінеральних добрив. Враховуючи, що основним недоліком

автомобілів є забруднення атмосфери, а при перевезеннях твердих мінеральних добрив особливо, необхідно рішенню цієї проблеми приділяти особливу увагу.

Експлуатаційні переваги автомобільного транспорту роблять його привабливим для вантажовідправників твердих мінеральних добрив. Але при перевезеннях такого особливого вантажу необхідно враховувати його можливий згубний вплив на оточуюче середовище. Транспорт відчутно діє негативно на зміну клімату та забруднення повітря. На долю автотранспорту при його експлуатації припадає більше 15% загальних викидів забруднюючих речовин в атмосферу. У великих промислових містах, особливо тих де є виробництво твердих мінеральних добрив (Черкаси, Кривий Ріг, Дніпро) – до 80% забруднення. Загальний обсяг забруднень атмосфери автомобільним транспортом є основним джерелом та становить більше 65%, а по токсичності 45% [13].

У складі пилу твердих мінеральних добрив та відпрацьованих газів автомобіля входять такі шкідливі речовини (окис вуглецю, азоту, різні вуглеводні, сірчаний газ, з'єднання свинцю, сажа). Все це дуже шкідливо впливає на здоров'я людини. Послаблює здатність крові постачати організму кисень. Впливає на спотворення сприйняття навколишнього світу, загальмовує реакцію, викликає млявість. У результаті виділення пилу при перевезеннях та вантажно-розвантажувальних роботах з твердими мінеральними добривами виникають в повітрі речовини, які при вдиханні з повітрям глибоко проникають у легені і провокують респіраторні захворювання, бронхіт та астму. Транспортний шум спричинює також значну небезпеку для людей, особливо коли вони живуть у безпосередній близькості біля автомагістралей. Він є причиною стресів та втрати сну. Навіть справний вантажний автомобіль протягом року спричинює викиди в атмосферу 8-10 т окису вуглецю. Транспортні засоби є також джерелом електромагнітних випромінювань. В зв'язку із цією важливою проблемою в нашій країні планується розробка ряду заходів зі зменшення темпів забруднення навколишнього середовища. Зокрема це підвищення вимог при проходженні екологічної експертизи. Без її

позитивного рішення в наш час не розпочинається будівництво ні одного промислового об'єкта.

При перевезеннях твердих мінеральних добрив потрібно враховувати, що в кожній області України створені екологічні служби, які ведуть контроль за означеними перевезеннями. Ці служби наділенні повноваженнями із застосування мір адміністративного впливу як до посадових осіб так і до водіїв які перевозять тверді мінеральні добрива і при цьому допускають порушення норм екологічної безпеки.

Висновки до розділу 4

В даному розділі ми розглянули важливість дотримання вимог охорони праці та екологічної безпеки навколишнього середовища при перевезеннях твердих мінеральних добрив автомобілями компанії ТОВ «Розмай». У розділі наведені основні положення з охорони праці водіїв, що перевозять тверді мінеральні добрива безпосередньо під час перевезень та при виконанні вантажно-розвантажувальних робіт.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ОБГРУНТОВАНИХ НОВОВВЕДЕНЬ

5.1. Ефективність діючих маршрутів № 1, 2, 3 за їх техніко-економічними показниками

Розрахуємо витрати на перевезення добрив маршрутом №1.

За вихідними даними звертаємось до таблиці 3.3.

Змінні витрати:

$$C_{зм} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.1)$$

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

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

$$C_1 = \frac{Ц_k \cdot G_n}{L_{заг}} \quad (5.2)$$

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

$Ц_k$ - вартість палива;

G_n - витрата палива за їздку;

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

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{км}}{100} \cdot (l_{ві} + l_{н}) + \frac{g_{ткм}}{100} \cdot W_{ткм} \quad (5.3)$$

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

$W_{ткм}$ - 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:

$$W_{\text{ТКМ}} = \sum_{i=1}^{n_3} m_i \cdot l_{\text{Ві}} \quad (5.4)$$

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

m_i - маса вантажу, який доставляється до певної точки;

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

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot B_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (5.5)$$

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

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

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

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

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.6)$$

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

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

$B_{\text{а}}$ - балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}})}{10^5} \quad (5.7)$$

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

$\alpha_{\text{р.а}}=0,049\%$ - 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.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ТКМ}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_c + K_n) + C_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot C_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (5.8)$$

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

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

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

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

$C''=0,4$ 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;

$K_{\text{с}}=0,37$ - коефіцієнт, що ураховує нарахування на соцстрахування;

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

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_m + \frac{l_{\text{н}} \cdot t_{\text{нр}}}{T_{\text{н}}} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (5.9)$$

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

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

$k_i^{\text{пос}}$ - коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (5.10)$$

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

Розрахунок витрат на перевезення вантажу на маршруті №2.

Змінні витрати:

Вихідні дані беремо також з таблиці 2.3 і рисунка 2.3.

Змінні витрати:

$$C_{\text{зм}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.11)$$

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

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

$$C_1 = \frac{C_k \cdot G_n}{L_{\text{заг}}} \quad (5.12)$$

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

C_k - вартість палива;

G_n - витрата палива за їздки;

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

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{\text{км}}}{100} \cdot (l_{\text{ві}} + l_{\text{н}}) + \frac{g_{\text{ткм}}}{100} \cdot W_{\text{ткм}} \quad (5.13)$$

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

$W_{\text{ткм}}$ - транспортна робота;

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

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

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{\text{ткм}} = \sum_{i=1}^{n_3} m_i \cdot l_{\text{ві}} \quad (5.14)$$

$$W_{\text{ткм}} = 3 \cdot 64,4 = 193,2 \text{ ткм}$$

m_i - маса вантажу, який доставляється до певної точки;

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

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot B_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (5.15)$$

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

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

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

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

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.16)$$

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

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

$B_{\text{а}}$ - балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}})}{10^5} \quad (5.17)$$

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

$\alpha_{\text{р.а}}=0,049\%$ - 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.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ткм}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_{\text{с}} + K_{\text{н}}) + C_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot C_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (5.18)$$

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

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

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

$C_{\text{в}}$ - 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 враховує нарахування на соцстрахування;

$K_H=0,1$ - коефіцієнт, що враховує нарахування на накладні витрати.

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{ст}} \cdot \left(\frac{C_{км}}{\delta} \cdot \left(l_M + \frac{l_H \cdot t_{нр}}{T_H} \right) + C_{пос} \cdot t_{нр} \right) \quad (5.19)$$

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

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

$k_i^{пос}$ - коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{км} = C_{зм} + C_{пос} \quad (5.20)$$

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

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

Змінні витрати:

$$C_{зм} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.21)$$

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

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

$$C_1 = \frac{Ц_k \cdot G_n}{L_{зар}} \quad (5.22)$$

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

$Ц_k$ - вартість палива;

G_n - витрата палива за їздку;

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

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{\text{км}}}{100} \cdot (l_{\text{ві}} + l_{\text{н}}) + \frac{g_{\text{ткм}}}{100} \cdot W_{\text{ткм}} \quad (5.23)$$

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

$W_{\text{ткм}}$ - транспортна робота;

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

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

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{\text{ткм}} = \sum_{i=1}^{n_3} m_i \cdot l_{\text{ві}} \quad (5.24)$$

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

m_i - маса вантажу, який доставляється до певної точки;

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

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot B_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (5.25)$$

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

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

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

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

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.26)$$

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

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

$B_{\text{а}}$ - балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{p.a} + \alpha_{k.a})}{10^5} \quad (5.27)$$

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

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

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

Постійні витрати.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ткм}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_c + K_n) + C_v \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot C_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (5.28)$$

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

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

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

C_v - відрядні водія (300 грн.);

$C''=0,2$ 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;

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

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_m + \frac{l_n \cdot t_{\text{нр}}}{T_n} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (5.29)$$

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

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

$k_i^{\text{пос}}$ - коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (5.30)$$

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

5.2. Техніко-економічні показники на запропонованому розвізному маршруті №4

Вихідні дані для розрахунку економічної оцінки маршруту №4 також беремо з таблиці 3.3 і рисунку 3.12.

Змінні витрати:

$$C_{\text{зм}} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.31)$$

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

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

$$C_1 = \frac{C_{\text{к}} \cdot G_n}{L_{\text{заг}}} \quad (5.32)$$

$$C_1 = \frac{50 \cdot 44,64}{203,3} = 10,98 \text{ грн/км}$$

$C_{\text{к}}$ - вартість палива;

G_n - витрата палива за їздку;

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

Витрата палива.

$$G_n = \frac{g_{\text{км}}}{100} \cdot (l_{\text{ві}} + l_{\text{н}}) + \frac{g_{\text{ткм}}}{100} \cdot W_{\text{ткм}} \quad (5.33)$$

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

$W_{\text{ткм}}$ - транспортна робота;

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

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

Транспортна робота автомобіля:

$$W_{\text{ТКМ}} = \sum_{i=1}^{n_3} m_i \cdot l_{\text{Ві}} \quad (5.34)$$

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

m_i - маса вантажу, який доставляється до певної точки;

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

Витрати на відновлення і ремонт шин.

$$C_2 = \frac{\alpha_{\text{ш}} \cdot B_{\text{кш}} \cdot n_{\text{ш}}}{10^5} \quad (5.35)$$

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

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

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

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

Витрати на технічне обслуговування і поточний ремонт автомобіля.

$$C_3 = \frac{\alpha_{\text{то}} \cdot B_{\text{а}}}{10^5} \quad (5.36)$$

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

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

$B_{\text{а}}$ - балансова вартість автомобіля.

Амортизаційні відрахування.

$$C_4 = \frac{(\alpha_{\text{р.а}} + \alpha_{\text{к.а}})}{10^5} \quad (5.37)$$

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

$\alpha_{\text{р.а}}=0,049\%$ - 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.

$$C_{\text{пос}} = \frac{C'' \cdot W_{\text{ТКМ}} \cdot K_{\text{кл}} \cdot (1 + K_{\text{с}} + K_{\text{н}}) + C_{\text{в}} \cdot n_{\text{др}} + (n_{\text{др}} - 1) \cdot C_{\text{прож}}}{L_{\text{заг}}} \quad (5.38)$$

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

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

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

$C_{\text{в}}$ - 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;

$K_{\text{с}}=0,37$ - коефіцієнт, що враховує нарахування на соцстрахування;

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

Собівартість перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left(\frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left(l_{\text{м}} + \frac{l_{\text{н}} \cdot t_{\text{нр}}}{T_{\text{н}}} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (5.39)$$

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

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

$k_i^{\text{пос}}$ - коефіцієнт індексації;

Собівартість кілометра пробігу.

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + C_{\text{пос}} \quad (5.40)$$

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

5.3. Очікуваний зиск від нововведень

Для оцінки очікуваної економії коштів за один рейс визначаємо сумарні витрати на перевезення для рейсів № 1, 2, 3, які складаються з суми експлуатаційних витрат по кожному рейсу:

Експлуатаційні витрати для рейсів №1,2,3:

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

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

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

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

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

Визначаємо експлуатаційні витрати для розробленого нами розвізного маршруту №4:

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

Визначаємо очікувану економію коштів за один рейс:

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

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

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

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 5.1.

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 5

На основі проведених нами розрахунків діючих маршрутів № 1,2,3 і розробленого нами №4, ми визначили значну перевагу останнього у порівнянні із сумарними показниками трьох діючих маршрутів які він повністю заміняє із значною економією ресурсу автомобілів і коштів на здійснення перевезень твердих мінеральних добрив компанією Розмай (табл. 4.1).

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проаналізувавши виробничу діяльність ТОВ «Розмай» ми визначили, що компанія займається поставками засобів захисту рослин, мінеральних добрив та насіннєвого матеріалу до агрокомпаній України і має транспортну дільницю, що складається з 17-и автомобілів різної вантажопідйомності.

2. На основі детального аналізу з відповідними розрахунками діючих маршрутів доставки твердих мін. добрив зі складу Кропивницької філії до споживачів ми визначили, що доцільніше провести удосконалення вказаних перевезень, замінивши три маятникових на один розвізний маршрут, застосувавши при цьому наявний в автопарку компанії автомобіль Рено Мідлінер замість трьох автомобілів Фольксваген Крафтер. Отримані результати розрахунку переконливо довели, що техніко-експлуатаційні показники розробленого нами розвізного маршруту значно кращі ніж відповідні показники діючих маршрутів компанії, що розглядалися

4. Огляд заходів з охорони праці, що здійснювався у третьому розділі полягав у підтвердженні важливості дотримання вимог охорони праці та екологічної безпеки навколишнього середовища при перевезеннях твердих мінеральних добрив автомобілями компанії ТОВ «Розмай».

5. Ми провели економічну оцінку запропонованих удосконалень яка показала очікувану економію коштів за одну їздку 2089,05 грн, а за календарний рік - 317535,6 грн.

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., Белікова 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: ФОП Ямчинський А.В. 2020. – 608 с.
7. Дьомін О. А., Загурський О. М. Взаємодія видів транспорту : навч. посіб. Київ: ФОП Ямчинський А.В. 2023. – 708 с.
8. Дьомін О. А., Загурський О. М. Транспортні технології в аграрному виробництві: навч. посіб. Київ: ФОП Ямчинський А.В. 2021. – 465 с.
9. 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.
10. Загорна Т.О. Економічна діагностика : [навчальний посібник] / Т.О. Загорна. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 400 с.
11. Загурський О. М. Аналіз ринку автотранспортних послуг в Україні. Збірник наукових праць «Автомобільний транспорт» 2019. № 44. 66-71.

12. Загурський О.М. Конкуренцеспроможність транспортно-логістичних систем в умовах глобалізації: інституціональний аналіз : монографія. – К. : ФОП О.В. Ямчинський, 2019. 373 с.
13. Закон України "Про транспорт" Відомості Верховної Ради України. -1994р. - №51. - 446с.
14. Законодавство України про дорожній рух Бюл. законодавства і юрид. практики України; Відп. ред. Е. Ф. Демський. - К.: 2000. № 10. - 416с.
15. Крамаренко І.І. Довідник по організації і плануванню вантажних автомобільних перевезень - К.: Техніка, 1991. – 208 с.
16. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення – К.: Слово, 2010. – 407с.
17. Державний автотранспортний науково-дослідний і проектний інститут Правила охорони праці на автомобільному транспорті – Київ.: «Основа», 2007. – 355с.
18. Місткість біг бегів, розміри, характеристики Інтернет джерело: <https://takles.com.ua/ua/a182291-vmestimost-big-begov.html>

УДК: 631.82:658.78

**ОСОБЛИВОСТІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ТВЕРДИХ МІНЕРАЛЬНИХ
ДОБРИВ**

Дьомін Олександр Анатолійович, д.пед.н., доцент
Лихацький Ярослав Миколайович, магістрант
Національний університет біоресурсів і природокористування України
domin@nubip.edu.ua

Основними технологічними властивостями мінеральних добрив є щільність, розмір частинок, сипкість, дисперсність, лежкість, гігроскопічність,

47

Збірник тез VII-ї Міжнародної науково-практичної конференції «Автомобільний транспорт та інфраструктура»

вологість, коефіцієнт тертя ковзання по різних матеріалах, критична швидкість, адгезія, стійкість до зсуву та розриву. Транспортування твердих мінеральних добрив є невід'ємною частиною одного з найважливіших процесів у рослинництві - внесення добрив. Якість самого добрива та обладнання, що використовується для його транспортування і внесення, визначають якісні та кількісні показники врожайності сільськогосподарських культур.

На великих фермах невігідно вносити тверді мінеральні добрива вручну.