

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**  
**Факультет механіко технологічний**

УДК 656.073.43

**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 систем перевезень негабаритних вантажів».

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

**Гарант освітньої програми**

д. е. н., професор  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Загурський О.М.  
(ПІБ)

**Керівник магістерської кваліфікаційної роботи**

д. пед. н., доцент  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Дьомін О.А.  
(ПІБ)

**Виконав**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Васильєв Нікіта Андрійович  
(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2024**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ  
Факультет механіко технологічний**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
**Завідувач кафедри**  
**транспортних технологій та засобів у АПК**  
Савченко Л. А.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на виконання магістерської кваліфікаційної роботи студенту**  
Васильєву Никіті Андрійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Дослідження систем перевезень негабаритних вантажів»

затверджена наказом ректора НУБіП України від 08.01.2024 р. №24 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 30 листопада 2024 р.  
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до випускної магістерської роботи:

1. Короткі відомості та географічне розміщення об'єкту дослідження.
2. Програма соціально-економічного розвитку району на 2023 р.
3. Довідкові дані про об'єкт, що досліджується.

Перелік питань, які потрібно розробити:

1. Аналіз діяльності компанії «Автотрал»
2. Наукові надбання з автоперевезень негабаритного вантажу
3. Дослідження діючих маршрутів з точки зору їх ефективності
4. Заходи з охорони праці під час перевезень негабаритних вантажів
5. Економічна оцінка розроблених заходів

Дата видачі завдання «10» жовтня 2023 р.

Керівник випускної магістерської роботи \_\_\_\_\_ Дьомін О.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_ Васильєв Н.А.  
(підпис) (прізвище та ініціали студента)

## РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається із вступу, 5 розділів з висновками до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел, додатків. Повний обсяг магістерської кваліфікаційної роботи становить 82 сторінки, з них основного тексту 75 сторінок, 16 таблиць, 40 рисунків, список використаної літератури (21 найменування).

Тема роботи: «Дослідження систем перевезень негабаритних вантажів».

В роботі було досліджено процес перевезення негабаритних вантажів як виробничу систему на прикладі діяльності підприємства «Автотрал» у місті Київ.

Проведено дослідження транспортного забезпечення та ефективності організації перевезень компанії «Автотрал» здійснення негабаритних перевезень і на його основі запропоновано програму створення ефективніших маршрутів для виконання перевезень негабаритних вантажів по території, що інтенсивно використовується для аграрного виробництва.

Здійснено дослідження комплексу заходів з охорони праці при проведенні перевезень негабаритних вантажів.

Запропоновані заходи обґрунтовано проведенням їх економічної оцінки.

**Ключові слова:** *транспортне забезпечення, організація перевезень негабаритних вантажів, негабаритні вантажі, автоплатформа для перевезень негабаритних вантажів, продуктивність, коефіцієнт використання пробігу.*

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....   | 6  |
| ВСТУП .....  | 7  |
| 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ<br>НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ НА ПРИКЛАДІ КОМПАНІЇ «АВТОТРАЛ»      |    |
| 1.1. Аналіз діяльності компанії «Автотрал.....   | 11 |
| 1.2. Огляд особливостей перевезень негабаритних вантажів .....   | 14 |
| 1.3. Маршрути для перевезень негабаритних вантажів<br>та їх характеристика .....                           | 18 |
| 1.4. Вимоги до рухомого складу для перевезень негабаритних<br>Вантажів.....                                | 24 |
| Висновки до розділу 1 .....  | 27 |
| 2. СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМАТИКОЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ<br>НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ                                    |    |
| 2.1. Огляд сучасних наукових надбань в сфері перевезень<br>негабаритних вантажів .....                     | 28 |
| 2.2. Теоретичні особливості перевезень технічних<br>об'єктів для аграрного сектору.....                    | 33 |
| Висновки до розділу 2 .....  | 35 |
| 3. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗРОБОК В СИСТЕМІ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ   |    |
| 3.1. Проведення аналізу маршрутів у системі негабаритних<br>перевезень .....                               | 36 |
| 3.2. Дослідження основних показників роботи АТЗ<br>на діючих маршрутах №1 2 і 3 та запропонованому №4..... | 43 |
| 3.3. Аналіз порівняльної характеристики діючих і<br>розробленого маршрутів .....                           | 51 |
| Висновки до розділу 3 .....  | 52 |
| 4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ  |    |
| 4.1. Огляд правил транспортування негабаритного вантажу .....  | 53 |
| 4.2. Охорона праці водіїв під перевезень негабаритних вантажів ....  | 54 |
| 4.3. Безпека задіяного рухомого складу .....   | 56 |

|  |           |
|--|-----------|
| Висновки до розділу 4 .....                        | 63        |
| <b>РОЗДІЛ 5. ПРОВЕДЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ</b>     |           |
| <b>РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ НОВОВВЕДЕНЬ.....</b> | <b>64</b> |
| Висновки до розділу 5 .....                        | 78        |
| <b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ .....</b>                     | <b>79</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>         | <b>81</b> |

## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

АТЗ – автотранспортний засіб

АТП – автомобільне транспортне підприємство;

ВВ – вантажовідправник;

ВО – вантажоодержувач;

ЄЕК ООН – Європейська екологічна комісія організації об'єднаних націй;

КМУ – кабінет міністрів України;

МДП – муніципальний департамент поліції;

ПП – приватне підприємство;

ТЗ – транспортний засіб;

## ВСТУП

Транспортна галузь є однією із базових основ у національній економіці через те, що завдяки їй об'єднуються економіка всіх адміністративних регіонів нашої країни та забезпечується постійний ріст обсягу і вантажообігу транспортних потоків. За рахунок вказаного, зміцнюються зв'язки між всіма сферами економіки України. Таким чином, швидких темпів набув економічний розвиток за рахунок процесу наряду нашої інтеграції, спрямованої у Євросоюз, що призвело до відчутного поживлення зв'язків на міжнародному рівні.

Завдяки транспортній галузі останнім часом зростають обсяги торгівлі, збільшуються обсяги вантажоперевезень. Все це стимулює розвиток транспортної галузі взагалі і автомобільного транспорту зокрема. Протягом років, відколи наша країна стала незалежною, ринкові відносини в автомобільному транспорті налагоджуються із суттєвою позитивною динамікою. Такому процесу сприяв також розвиток національної нормативно-правової бази налагодження двох та багатосторонніх зв'язків стосовно міжнародних автомобільних перевезень із більш ніж 45-ю країнами світу, що відображено у заяві КМУ стосовно законодавства України й міжнародних транспортних правил.

Відповідно до означеної заяви створюється та функціонують міжнародні транспортні коридори через Україну як продовження європейських транспортних мереж. До повномасштабної російської агресії функціонувало 9 вказаних коридорів. Останнім часом залишилось п'ять, які ухвалені комісією із внутрішнього транспорту ЄЕК ООН, а також європейськими угодами, конвенціями європейських угод та конвенціями митної служби стосовно застосування книжки МДП яка відчутно спрощує процедуру проходження митного оформлення вантажів при міжнародних перевезеннях.

Завдяки автомобільному транспорту можна використовувати гнучкість, що полягає у можливості оперативної зміни графіку руху та доставки вантажів у будь-яку точку призначення як в Україні так і її межами.

Здійснюється концентрація автотранспортних засобів навколо великих транспортних підприємств завдяки їх розширенню і централізації вантажних автоперевезень у міському, приміському та міжміському сполученні, в результаті чого спостерігається зростання часу роботи вантажних автотранспортних засобів в межах робочого дня.

Поряд із цілим рядом суттєвих переваг у автомобільного транспорту, є також певні недоліки. Вантажні автомобілі - лідери серед витратності на перевезення порівняно з іншими видами транспорту. Автомобілі також мають 63% збитків по екології на планеті які спричинені саме природою автотранспортних засобів. Протягом кожного з етапів починаючи з виробництва, продовжуючи експлуатацією і закінчуючи утилізацією автотранспортних засобів, спостерігаються витрати паливно-мастильних матеріалів, гуми на колеса, будівельних матеріалів для будівництва доріг та інших структурних елементів дорожньої інфраструктури. Все це завдає значної шкоди екології довкілля, а також суспільству. Найбільше всього завдають шкоди оксиди азоту та сірки, як викиди в атмосферу в процесі роботи двигунів внутрішнього згорання. Означені хімічні відходи дуже сприятливі для утворення кислотного дощу, що дуже небезпечний для оточуючого середовища.

Разом з тим, незважаючи на відчутний екологічний мінус, автомобільний транспорт і далі буде широко використовуватись в Україні. Особливо помітне зростання його використання спостерігається після повномасштабного воєнного вторгнення росії. Дуже багато товарів першої необхідності, зокрема такі як паливно-мастильні матеріали, потужні трансформатори для теплоелектроцентралей та інші великогабаритні та великовагові вантажі першої необхідності доводиться зараз завозити з-за кордону. Сюди також входить і військова техніка та інші крупногабаритні і великовагові вантажі.

Для того щоб перевозити на значні відстані негабаритні вантажі, потрібно збільшувати парк ваговозів (тралів та їх тягачів). Особливо це стосується районів які близькі розташовані до місць ведення активних

бойових дій. Через постійну мінно-вибухову небезпеку виходить з ладу сільськогосподарська техніка, зокрема трактори і комбайни, які потребують вивезення на ремонтні заводи або взагалі їх заміни новими об'єктами техніки.

Перевезення негабаритних вантажів вимагають особливого підходу в плані організації даних перевезень. Транспортний процес будь-якого негабаритного або великовагового вантажу вимагає ретельного планування і чіткої організації незалежно від того яка відстань перевезень, особливості проїзної частини та транспортні характеристики негабаритного вантажу, що перевозиться. Вказані негабаритні вантажі досить часто потребують диференційований підхід стосовно їх підготовки та транспортування. Означена індивідуалізація вимагає розроблення для кожного конкретного випадку свого нестандартного варіанту вирішення. Це методи планування маршрутів вантажопотоків, що здійснюють логістичні провайдери, які обов'язково повинні бути на ринку негабаритних транспортно-логістичних послуг і позиціонуватись як 3PL провайдери. Вказані провайдери здійснюють проектну діяльність, що заснована на організаційних та інтеграційних рішеннях [17].

Процес перевезення негабаритних вантажів для одного виробника або покупця заданого вантажу відрізняється тим, що його організація передбачає досить суперечливі завдання, пов'язані із відчутною трудомісткістю процесу. Це веде до необхідності залучати різних експертів та здійснювати дослідження, включаючи дотримання нормативно-правової бази означеної організації.

Зважаючи на вищеперераховані складності при виконанні і необхідності підвищувати обсяги негабаритних вантажних перевезень, а також здійснювати заходи із підвищення їх ефективності, ми обрали тему нашого дослідного пошуку в магістерській кваліфікаційній роботі: «Дослідження системи перевезень негабаритних вантажів».

**Об'єкт** дослідження – система перевезень негабаритних вантажів на прикладі компанії «Автотрал» м.Київ.

**Предмет** дослідження - організаційна складова системи негабаритних вантажних перевезень на прикладі білоцерківського відділення компанії «Автотрал».

**Мета** дослідження – підвищити ефективність системи перевезення негабаритних вантажів на прикладі білоцерківського відділення компанії «Автотрал».

**Методи** дослідження: метод натурних досліджень, метод спостереження, метод аналіз, метод порівняння, математичні методи, зокрема розрахунок необхідних показників.

**Завдання** дослідження:

- провести дослідження системи перевезень негабаритних вантажів на прикладі діяльності компанії «Автотрал»;
- проаналізувати наукові надбання з автоперевезень негабаритного вантажу;
- провести дослідження діючих маршрутів з точки зору їх ефективності;
- здійснити огляд заходів з охорони праці під час перевезень негабаритних вантажів;
- провести економічну оцінку розроблених і запропонованих до впровадження заходів.

**Теоретична цінність** отриманих результатів роботи полягає в тому, що на основі проведених досліджень було розраховано основні показники діючих маршрутів перевезень негабаритних вантажів на прикладі компанії «Автотрал» як системи, результатом чого стало розроблення більш ефективного розвізного маршруту.

**Прикладна значущість** роботи полягає в тому, що доведено доцільність використання розроблених і теоретично обґрунтованих удосконалень в системі організації перевезень негабаритних вантажів компанією «Автотрал».

# РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ НА ПРИКЛАДІ КОМПАНІЇ «АВТОТРАЛ»

## 1.1. Аналіз діяльності компанії «Автотрал»

Місце знаходження центрального офісу компанії ПП «Автотрал» розташоване за адресою м. Київ, проспект Відрадний 95Е, офіс 207 (рис. 1.1).

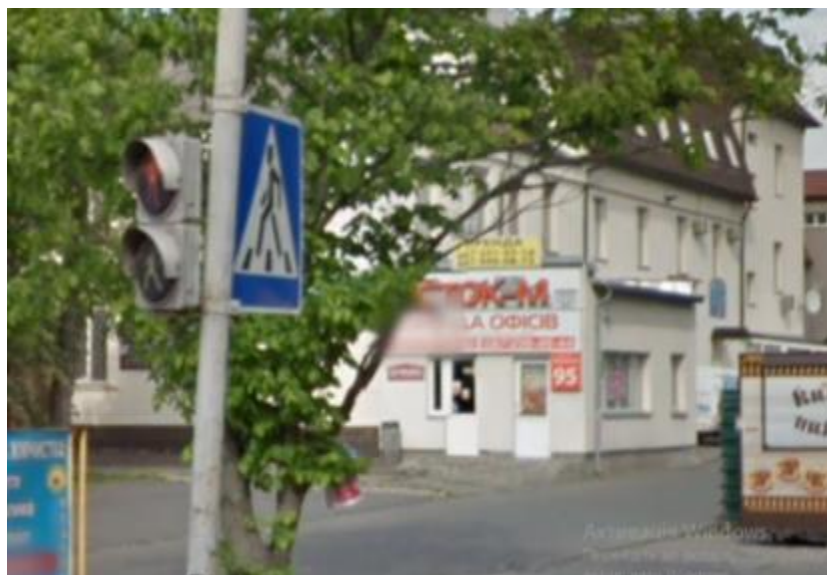


Рис.1.1. Офісне приміщення компанії «Автотрал»

Основний вид послуг компанії це діяльність, пов'язана із перевезеннями вантажів, що вважаються негабаритними та великоваговими. Компанія також береться за виконання замовлень на перевезення занадто негабаритних (рис. 1.3) і занадто важких вантажів в межах України і до закордонних споживачів. Це такі види вантажів як сільськогосподарська техніка, різні металоконструкції, будівельна техніка, енергетичне та гірничодобувне і металургійне устаткування (рис. 1.2) та інші промислові об'єкти.

ПП "Автотрал" впроваджує клієнтоцентристський підхід. Це гнучка система оплати за вигідною ціною на послуги перевезення негабаритних

вантажів та інших транспортних послуг, що можуть бути виконані в будь-яку точку території нашої країни.

Враховуючи багаторічний досвід компанії на ринку перевезень, її робота відрізняється якістю надання транспортних послуг, високим професіоналізмом та оперативністю в організації перевезень.



Рис.1.2. Різноманітність послуг ПП «Автотрал»

ПП «Автотрал» здійснює визначення необхідного обладнання та інших вантажів для забезпечення й підтримки відповідної інфраструктури, що

необхідна для виконання відповідних послуг. Компанія забезпечує доставку продукцію у вигляді негабаритних вантажів, що включає наступні об'єкти:

- будівельні об'єкти (офіси, приміщення СТО, їх габаритне технічне оснащення, різноманітні конструкції будівель, як стандартних так і виготовлених на замовлення).
- автопарк транспортних засобів для перевезення негабаритів (рис. 1.4);
- обладнання для керування транспортно-виробничим процесом.



Рис. 1.3. Понадгабаритні вантажі в процесі транспортування



Рис. 1.4. Автопарк ПП «Автотрал»

Діяльність компанії полягає в отриманні замовлень від будівельних компаній, агрохолдингів, фермерських сільськогосподарських підприємств та

інших юридичних і фізичних осіб. Відповідно до положень Цивільного кодексу укладаються конкретні угоди на перевезення. Майно компанії становить наступні складові частини: це основні фонди, оборотний капітал та решту цінностей. Все це знаходиться на балансі компанії і відображено на відповідному сайті.

До повного спектру послуг ПП "Автотрал" входить попередня розробка раціонального маршруту та решта організаційних етапів. Кожної конкретний випадок з переліку організаційних аспектів може бути змінено у відповідності до рівня негабаритності або маси вантажів, що перевозяться, а також маршрутів їх транспортування в залежності від узгодженості з відповідними службами (поліція, МНС, енергетична служба) отримується дозвіл на відповідні негабаритні перевезення. Від отримання означеного дозволу залежить маршрут прокладання конкретних негабаритних перевезень.

До етапів підготовчої стадії входять також: розробка проектних робіт, узгодження дозволів та огляд дорожніх умов вздовж всього маршрута де планується проводити негабаритні або великовагові перевезення вантажу.

В залежності від того які вимоги висуває замовник, ПП «Автотрал» в змозі також забезпечити наступні послуги: оренда кранів, оренда спеціальної вантажопідійомної техніки, здійснення монтажу обладнання на транспортному засобі використовуючи власну технологію, як опція може бути розглянута можливість монтажу окремих одиниць великовагового вантажу загальною масою до 450 т.

## **1.2. Огляд особливостей перевезень негабаритних вантажів**

Процес перевезення негабаритного вантажу є досить небезпечним і його слід доручати до виконання лише перевіреним фахівцям в цій справі. ПП «Автотрал» зарекомендувало себе як надійна компанія з широким спектром послуг із перевезення негабаритів, куди входять зокрема довгомірні

надважкі та інші проблемні у перевезення вантажі. Як видно з досвіду компанії, її фахівці справляються з перевезенням означених типів вантажів досить надійно і цілком відповідально. В процесі планування та виконання перевезень негабаритних вантажів у компанії не було зареєстровано жодної помилки або зриву поставок.

Під час перевезення негабаритів обов'язково повинен бути обраний раціональний маршрут. Особливо слід звернути увагу на радіуси поворотів дороги в залежності від довжини довгомірних вантажу. Також пропускна здатність мостів та віадуків для перевезення надважких вантажів. Необхідна наявність спеціальних трейлерів. До означених траулерів, що обладнані низькою рамою або розсувною платформою із складним обладнанням відносяться різні об'єкти, що призначені для приводу обладнання з задньої частини.

Згідно із досвідом операторів який є досить важливим аргументом при укладанні договору, замовник повинен довіряти означені перевезення коштовних негабаритів які при перевезенні непрофесіональними особами можуть бути пошкоджені під час транспортування або здійснення вантажно-розвантажувальних робіт.

Розгляд кожного замовлення здійснюється в індивідуальному порядку. Для полегшення роботи перевізників а також убезпечення замовників від втрат потрібно робити чіткі розрахунки, а також моделювання кожного етапу перевезення, що успішно і здійснює ПП «Автотрал».

Компанія також пропонує надання транспортно-експедиторських послуг стосовно вантажів, що відрізняються різною вагою і складністю у перевезенні. Зокрема:

- об'єкти сільськогосподарської техніки;
- об'єкти будівельної техніки;
- об'єкти, що належать до великовагових вантажів;
- обладнання яке займає досить велику ємність;
- об'єкти довгомірних вантажів;

- об'єкти техніки для монтажних робіт.

До особливостей перевезень негабаритів відносяться наступні:

- стосовно кожного замовлення повинен бути створений спеціальний транспортний проект;
- до початку здійснення перевезень негабаритних вантажів на автомобільному транспорті співробітники ПП «Автотрал» повинні узгодити з усіма необхідними службами відповідній маршрут перевезень;
- оплатити всі необхідні витрати та отримати відповідні дозволи й лише після цього розпочати означене перевезення;
- за необхідності вказані фахівці компанії можуть організовувати прикриття та супровід перевезень великогабаритних вантажів особистим автотранспортом або звернутися за наданням супровідних послуг до патрульної поліції.

Відповідальність фахівців ПП «Автотрал», з якою вони підходять до перевезення негабаритних вантажів проявляється також у виборі відповідного транспортного засобу. При цьому здійснюється обов'язково врахування його маси, а також геометрії самого вантажу. Здійснюється чіткий розрахунок, що дозволяє виконати поставлене завдання з ефективністю, наближеною до максимальної.

У розпорядженні ПП «Автотрал» є широкий парк спеціалізованих вантажних автомобілів (табл. 1.1). Серед цього парку виділяються такі вантажівки як Man, DAF, Mercedes. Якщо трапляються особливо складні випадки то використовують автотягач МАЗ 537 «Ураган».

Один із принципів роботи компанії полягає в оптимальному співвідношенні між вартістю на перевезення та якістю наданих послуг. Цього принципу компанія досить суворо дотримується тому, що там працюють лише високопрофесійні досвідчені співробітники і водії що беруться за будь-яку складну роботу пов'язану з перевезенням негабаритів.

Означеною компанією перевезення негабаритних вантажів здійснюється як по Києву області України так і по всьому світу. Наприклад, досвід ПП «Автотрал» містить також успішні перевезення негабаритів у по Німеччині, Словаччині, Франції, Туреччині й навіть Аргентині, Мексиці, Індії, Пакистану та деяким країнам Африки. Для здійснення таких перевезень компанія має великий досвід для отримання відповідних дозволів та підписання контрактів. В залежності від бажання замовника здійснюється перевезення негабаритів і вагових вантажів, проводяться страхування вантажів надійними страховими компаніями.

Перевезення негабаритів можуть бути інтермодальні, експедитування негабаритів. Згідно різноманітним видам надання послуг, ПП «Автотрал» може використовувати залізничний, морський та річкові види транспорту.

Розглянемо докладніше, що є негабаритним вантажами. *Негабаритний вантаж* це вантаж, серед параметрів якого спостерігається перевищення максимально допустимих норм. Відповідно до українського законодавства визначені такі типи параметрів вантажів:

- максимальна довжина довгомірних вантажів - до 23 м;
- обмеження ваги для вантажів під час транспортування - до 50 т;
- обмеження ширини для вантажів - до 6,5 м.

Перелічені види вантажів можуть бути перевезені за допомогою наземного транспорту. Процес перевезення негабаритів повинен завжди здійснюватися поетапно. Етапи операції перевезення вимагають відчутної і скрупульозної підготовчої роботи. Процес підготовки вантажів до перевезення включає в себе наступні елементи визначення кожного параметру вантажу, що підлягає перевезенню (проводиться за допомогою співробітників компанії):

- вибір раціонального транспортного засобу;
- розрахунок оптимального маршруту перевезення;
- використання надійних способів для кріплення вантажів;

- підготовчі операції деталей маршрутів;
- узгодженість перевезення з відповідними владними службами;
- здійснення супроводження перевезення вантажу;
- ознайомлення клієнтів із відповідними транспортними схемами;
- стеження за перевезеннями протягом кожного етапу.

При перерахованій детальній схемі підготовки і здійснення перевезень негабаритних вантажів клієнт може бути впевнений у тому, що вантажі будуть доставлені своєчасно до конкретного місця призначення і їм не буде завжди на шкода під час виконання перевезень. Відповідальність при виконанні кожного із перелічених етапів в процесі перевезення негабаритних вантажів повинно гарантувати відповідне підприємство. В нашому випадку це компанія ПП «Автотрал».

Як ми бачимо із переліку що наводиться вище, найважливіший етап у підготовці та перевезенні негабаритних вантажів є розроблення раціонального маршруту. В процесі означеної розробки слід обов'язково здійснити аналіз всіх характеристик обраного маршруту, щоб визначити чи дійсно обраний маршрут повністю підходить для даних негабаритних перевезень.

### **1.3. Маршрути для перевезень негабаритних вантажів та їх характеристика**

Перевезення негабаритних вантажів спеціальними вантажними автомобілями проводяться за докладно розробленими заздалегідь маршрутами.

Розглянемо докладніше означені маршрути. *Маршрутом* називається наперед встановлений напрямок руху автомобільного транспорту від вантажовідправного пункту до пункту призначення вантажу. В залежності від класифікації за конфігурацією маршрутів існують такі види маршрутів.

1. Маятниковий вид маршрутів.
2. Кільцевий вид маршрутів.
3. Збирально-розрізний вид маршрутів.

Негабаритні і великовагові вантажі частіше всього перевозяться маятниковими або розвізними маршрутами. Розглянемо кожний з цих видів маршрутів докладніше.

Перший вид - *маятниковий маршрут*, становить собою маршрут коли транспортний засіб рухається по ньому між пунктом відправлення і пунктом прийому вантажу. В залежності від коефіцієнту використання пробігу маятникові маршрути діляться на:

- маршрути зі зворотнім холостим пробігом (рис. 1.5);
- маршрути з частково завантаженим зворотнім пробігом (рис. 1.6);
- маршрути із повністю завантаженим зворотнім пробігом (рис. 1.7);

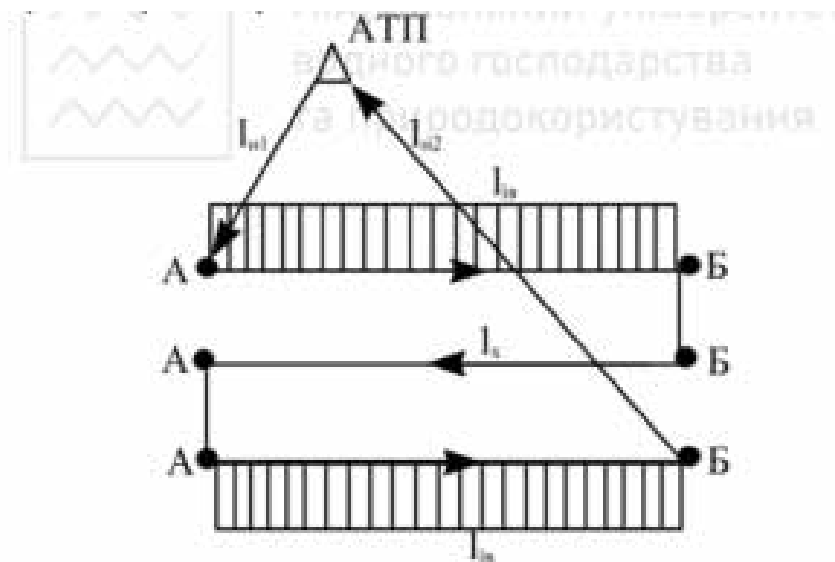


Рис.1.5. Приклад схеми маятникового маршруту де зворотній пробіг передбачається холостим

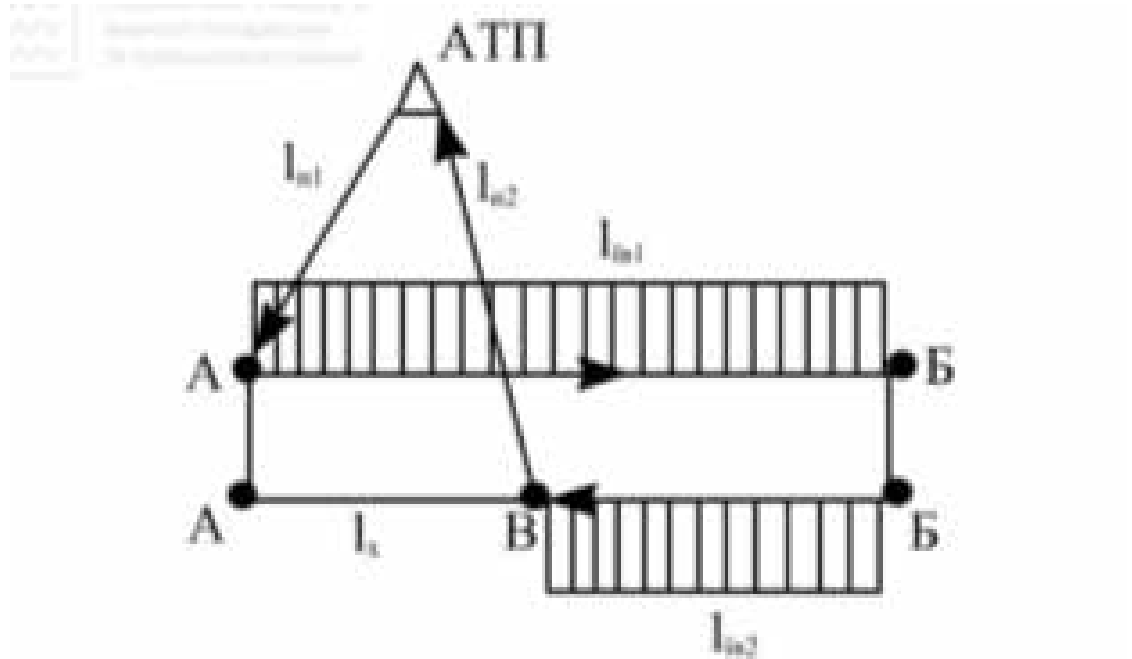


Рис.1.6. Приклад схеми маятникового маршруту де зворотній пробіг передбачається частково завантаженим

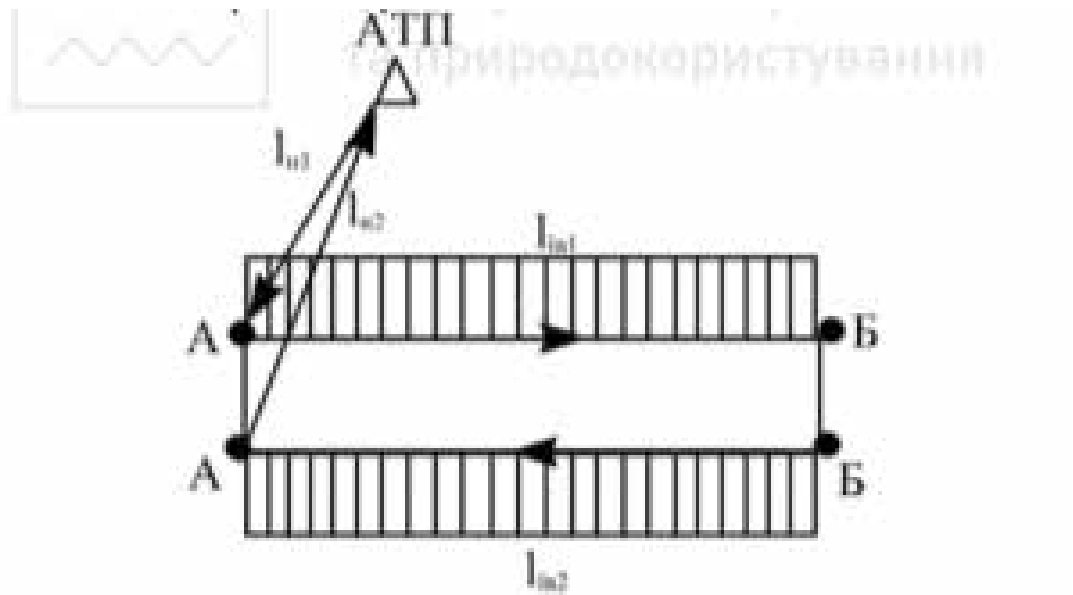


Рис.1.7. Приклад схеми маятникового маршруту де зворотній пробіг передбачається повністю завантаженим

*Кільцевий маршрут* передбачає рух автотранспортного засобу від першого пункту завантаження до першого пункту розвантаження. Після цього - холостий переїзд до пункту другого завантаження. Після прибуття в пункт другого завантаження, автомобіль завантажиться, і переїжджає в пункт другого розвантаження. Після розвантаження в другому пункті, автомобіль повертається назад в пункт першого завантаження, здійснюючи другу ділянку холостого пробігу.

Типова схема класичного кільцевого маршруту зображено на рисунку 1.8.

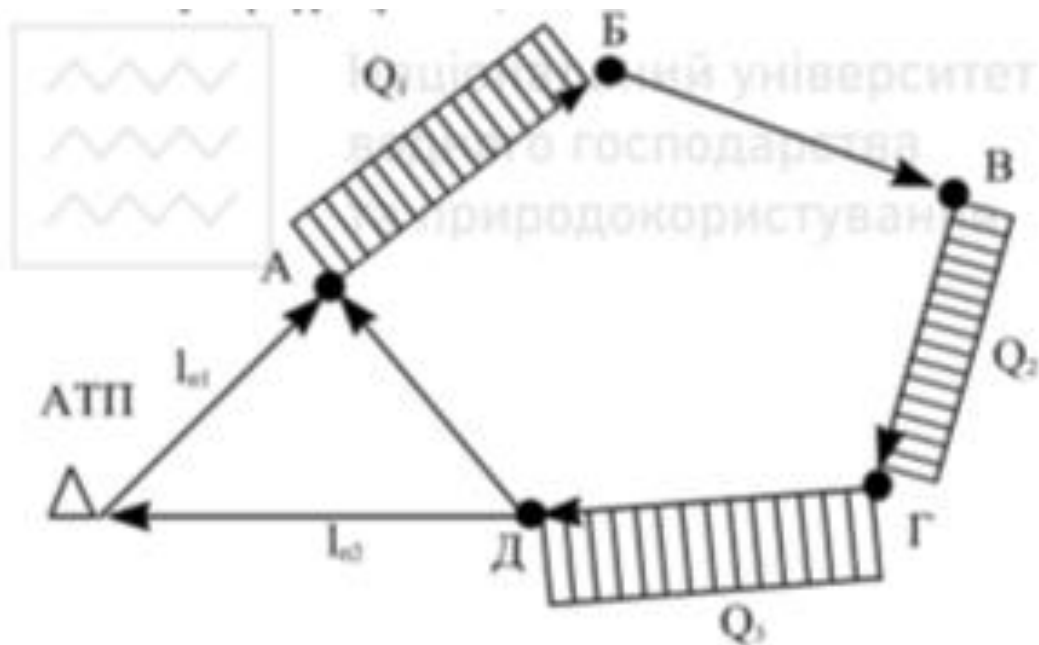


Рис.1.8. Приклад схеми кільцевого маршруту, що передбачає дві ділянки холостого пробігу

Окремий вид маршрутів який характеризується як збирально-розвізний може бути задіяний при здійсненні негабаритних або великовагових перевезень вантажів. Такий вид маршрутів ділиться на три різні типи

- а) розвізний маршрут (рис. 1.9);
- б) збиральний маршрут (рис. 1.10);

в) збирально-розвізний маршрут;

г) розвізно-збиральний маршрут.

Найчастіше, негабаритні перевезення вантажів практикуються у використанні розвізного типу збирально-розвізних маршрутів.

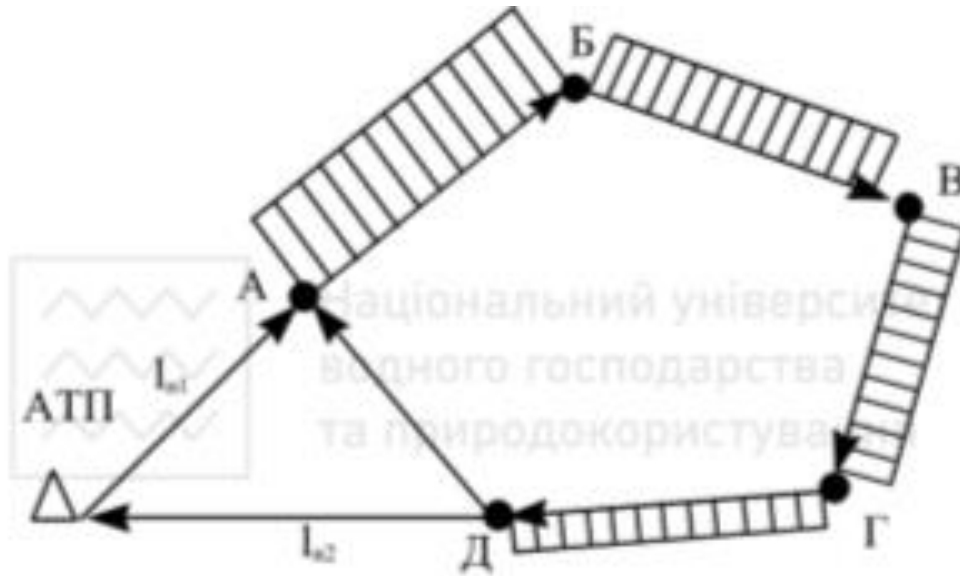


Рис.1.9. Приклад схеми розвізного маршруту

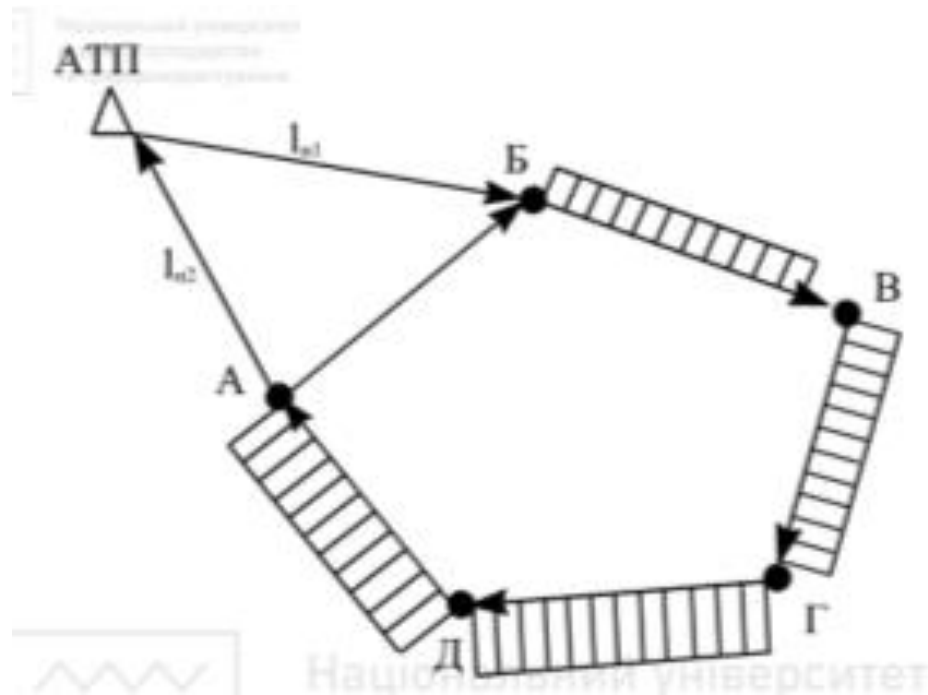


Рис.1.10. Приклад схеми збирального маршруту

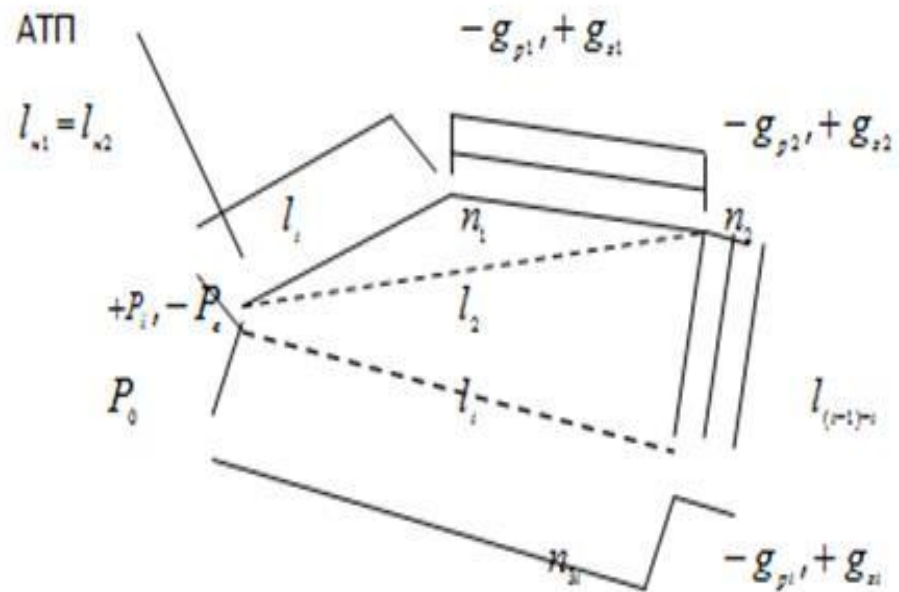


Рис.1.11. Приклад схеми збирально-розвізного маршруту

Підсумовуючи особливості вантажних перевезень негабаритних вантажів, визначимо їх основні особливості та вимоги до означених перевезень:

- вимога наявності обов'язкового простору для здійснення маневрування;
- вимога необхідності постійного супроводу представниками державних служб (поліція, МНС, інші державні органи);
- відчутна нерегулярність тобто відсутність довготривалості негабаритних перевезень.

Враховуючи означені вимоги та особливості, слід констатувати, що найдоцільніше використовувати для здійснення негабаритних та великовагових вантажних перевезень *маятникові* та *розвізні* маршрути.

#### 1.4. Вимоги до рухомого складу для перевезень негабаритних вантажів

Початковим етапом для підготовки організації негабаритних перевезень є вибір маршруту і відповідного автотранспортного засобу з належним устаткуванням, виходячи із складу автопарку компанії (в даному випадку ПП «Автотрал»).

Таблиця 1.1.

##### Автотранспортні засоби ПП «Автотрал»

| Реєстраційний № | Марка ТЗ         | Тип ТЗ                 | Рік випуску ТЗ | Повна маса ТЗ |
|-----------------|------------------|------------------------|----------------|---------------|
| AI2016BH        | Мерседес         | вант.сідловий тягач    | 2011 р.        | 40000         |
| AI5868HK        | Рено             | вантсідловий тягач     | 2013 р.        | 40000         |
| AI0275CE        | Рено             | вантсідловий тягач     | 2011 р.        | 39000         |
| 1654KI          | МАЗ-537 «Ураган» | вантсідловий тягач     | 2003 р.        | 38000         |
| 18118KI         | DAF              | вантсідловий тягач     | 2002 р.        | 40000         |
| AA2898CP        | DAF              | вантсідловий тягач     | 2005 р.        | 40000         |
| AI6708TC        | IVECO            | вантсідловий тягач     | 2007 р.        | 40000         |
| AI6357CB        | MAN              | вантсідловий тягач     | 2003 р.        | 40000         |
| Trailer 18-21   | TAD              | платформа низькорамна  | 2018           | 40000         |
| Jumbo 25-22     | TAD              | платформа низько рамна | 2017 р.        | 40000         |
| Classic 30-3    | TAD              | платформа низькорамна  | 2012 р.        | 40000         |
| Classic 40-3    | TAD              | платформа низькорамна  | 2019 р.        | 43000         |
| Classic 50-3    | TAD              | платформа низькорамна  | 2019 р.        | 50000         |

Маючи потужний автопарк транспортних засобів для здійснення негабаритних вантажних перевезень компанія ПП «Автотрал» забезпечила своє білоцерківське відділення потрібною технікою для здійснення багатьох замовлень з перевезення негабариту (таблиця 1.1). Як видно з таблиці, матеріальна база компанії складається із різномірних сідельних тягачів та вантажних платформ, призначених для перевезення різномірних негабаритних вантажів.

В сфері негабаритних вантажних перевезень означені платформи ще називаються тралами. Розглянемо їх детальніше. *Трал* означає термін, що використовується підприємствами-перевізниками негабаритних та великовагових вантажів, що здійснюється в основному у будівельній галузі. Тобто трали - це важка техніка для буксирування яка може бути як напівпричепами так і прицепами.

Розглянемо докладніше основне призначення великовантажних автомобілів-тралів. Трали використовуються для того щоб перевозити різні типи будівельного обладнання, зокрема: екскаватори, бульдозери, асфальтоукладальники, котки, бурові установки; перевозити різні неподільні вантажі: контейнери, спецтехніку, труби та інше.

Виходячи із огляду призначення та видів тралів, ми здійснюємо підбір платформ для перевезення таких об'єктів як сільськогосподарські трактори по південній частині Білоцерківського району. Виходячи із розуміння зручності та наявних транспортних засобів у складі автопарку ПП «Автотрал», ми обираємо наступні марки причепів причіп 18-21 (рис. 1.12). Сфера використання обмежується перевезенням одиничних сільськогосподарських об'єктів техніки з порожнім зворотним пробігом і частіше всього використовується на маятникових маршрутах.



Рис. 1.12. Загальний вигляд платформи Trailer 18-22

Перевагою обраної платформи є її легкість та економічність. Зокрема, значення мінімальної власної ваги цієї платформи становить всього 4 т. Її конструкція дає можливість від'єднати задній візок для того, щоб забезпечити безпечне самостійне завантаження самохідної техніки. Також конструкцією платформи передбачено зняття коліс безпосередньо коли техніка знаходиться на тралі. Для цього платформа обладнана пневматичною системою без використання підйомного механізму. Це робить даний транспортний засіб досить мобільним при порівняній дешевизні і зручності в експлуатації.

JUMBO 35-37 (рис. 1.13). Основними характеристиками даного напівпричепа є загальна кількість осей від 2 до 7 при вантажопідйомності від 20 до 90 т. Основна перевага - досить раціональне співвіднесення номінальної власної ваги до номінальної вантажопідйомності. Зручність при завантаженні розглянутого причепа забезпечують робочі органи, що називаються механічними або гідравлічними навантажувальними рампами якими обладнано даний причіп [15].



Рис. 1.13. Загальний вигляд платформи Jumbo 35-3Т

### **Висновки до розділу 1**

На основі огляду розглянутих маршрутів, ми визначили, що найбільш придатними та раціональними для здійснення негабаритних вантажних перевезень є маятниковий маршрут зі зворотнім порожнім пробігом і розрізний маршрути.

Виходячи із аналізу транспортних засобів, що використовуються при перевезенні негабаритних вантажів в умовах автопарку компанії ПП «Автотрал», найкраще для перевезення сільськогосподарських тракторів середнього класу підходить платформа Jumbo 35-37 (див. рис. 1.13). Ця платформа досить зручна для використання в процесі перевезень як одиничних об'єктів техніки так і двох, а також навіть трьох об'єктів техніки для сільськогосподарських підприємств як на маятникових так і на розвізних маршрутах з холостим, а також із завантаженням зворотнім пробігом.

## РОЗДІЛ 2. СУЧАСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗА ТЕМАТИКОЮ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НЕГАБАРИТНИХ ВАНТАЖІВ

### 2.1. Огляд сучасних наукових надбань в сфері перевезень негабаритних вантажів

Проведенням досліджень негабаритних перевезень, а також великватових автомобільних перевезень займалися цілий ряд вчених. Зокрема теорія та основні аспекти негабаритних вантажних перевезень розкриваються у дослідженнях О. Мельника [20], А. Котенка, О. Лаврухіна, П. Шилаєва, А. Світличної, В. Шевченка, О. Пилипейка [21] та інших. За наведеними дослідженнями, негабаритний вантажоперевезення за допомогою автомобільного транспорту в нашій країні за 2022-й календарний рік зросли на 5,9%, що в загальному становить 196,8 млн т. Значення вантажообігу підприємств автотранспорту також зросло на 3% і становить 43,448 млрд тонно-кілометрів [4]. Проте, кидаються у вічі такі недоліки як неякісне дорожнє покриття та порівняно невелика кількість автомобільних доріг по Україні. Це відчутно стримує розвиток соціально-економічного прогресу.

Вчені наводять приклад кількості і якості автомобільних доріг у розвинутих країнах світу. Ці показники мають наступні значення:

- у Сполучених Штатах Америки - 6340 тис.км;
- на островах Японії – 1120 тис. км;
- на дорогах Великобританії 388 тиск км;
- в нашій країні 169,9 тис.км.

Як видно з перелічених значень, дороги в Україні потрібно ремонтувати, збільшуючи їх протяжність та кількість. Причиною того, що кількість автомобільних доріг з твердим покриттям значно менше ніж у Європі та Сполучених Штатів Америки є слабкий розвиток дорожньої інфраструктури та активні бойові дії з боку російського агресора.

Для того, щоб Україні зрівнятися за показниками хоча б із Великобританією яка займає значно меншу площу ніж наша країна, потрібно збільшити кількість доріг у 2,5 рази.

Значною є протяжність автомобільних доріг державного призначення-це 169,6 тисяч км, з яких твердим покриттям обладнані 165,8000 км. Загальний показник густоти автодоріг в Україні становить 423 км на 1000 км<sup>2</sup> площі. Для того щоб вантажні негабаритні перевезення краще розвивалося в нашій країні, потрібно масово збільшувати ширину і провізну спроможність автодоріг на всій території України.

Необхідною умовою правильної доставки негабаритного вантажу є дотримання міжнародних правил автомобільних перевезень, згідно яким має бути обов'язкове отримання дозвільної документації на перевезення означеного негабаритного вантажу. Згідно як міжнародним так і внутрішнім правилам перевезення негабаритного вантажу вимагається отримання вказаних дозволів, що видають органи які здійснюють контроль дорожнього господарства на всьому маршруту за яким буде перевозитись згаданий вантаж. При укладанні вантажовласником договору із замовником, він обов'язково повинен бути впевнений у наявності отримання вищевказаної дозвільної документації. У зворотному варіанті є дуже велика вірогідність існування ризику відтермінування або і взагалі ліквідації доставки негабаритного вантажу. Цей негабаритний вантаж повинен рухатись лише наміченим маршрутом, що визначається згідно дозволів які надали органи влади, відповідальні за дорожнє господарство.

Згідно міжнародних правил, маркування великогабаритного вантажу повинно здійснюватися за допомогою спеціальних табличок і відповідних дорожніх знаків, що покликані забезпечити належну безпеку перевезення негабаритного вантажу. При цьому не допускається перевантаження спеціалізовано рухомого складу. Згідно дотримання тих же правил, навантаження кожної із осей транспортного засобу у відповідності до

положень, що відповідають правилам дорожнього руху для таких перевезень від 2022 року [3].

Транспортні засоби та їх рухомий склад повинні перевозити негабаритні вантажі згідно спеціальних правил за якими повинні здійснюватися дорожні перевезення, якщо хоч один із їх габаритів більший ніж наведені показники:

- ширина вантажу - до 2,6 м.;
- висота вантажу від поверхні дороги - 4 м;
- довжина вантажу - до 23 м;
- фактична маса автотранспортного засобу разом з вантажем - понад 40 т;
- для контейнеровозів - більше 44 т
- на маршрутах, що встановлені Укравтодором та Національною поліцією - до 46 т;
- номінальне навантаження на одиночну вісь - 11 т;
- навантаження на здвоєні осі - 16 т;
- навантаження на строєні осі - 22 т;
- якщо вантаж виступає за задній габарит транспортного засобу більше як на 2 м.

Всім переліченим вимогам відповідає низькорамний трал для перевезення негабаритних вантажів, схему якого наведено на рисунку 2.1.

Під час підготовки негабаритного об'єкта до транспортування згідно правил дорожнього руху, обов'язково повинно бути врахування наступних особливостей:

- негабаритний об'єкт повинен закріплюватися на тралі досить надійно таким чином, щоб уникнути негативного впливу на водія;
- в процесі руху і під час гальмування ні в якому разі не повинно здійснюватися порушення стійкості транспорту в результаті інерції негабаритного об'єкта;

- негабаритний вантаж ні в якому разі не повинен перешкоджати руху інших автотранспортних засобів;
- забороняється розміщення негабаритного вантажу в разі коли він закриває світловідбивачі та інші сигнали які подаються фарами транспорту, що його перевозить;

негабаритний вантаж повинен бути закріплений так щоб уникнути створення звукових перешкод і порушення дорожнього покриття [6].

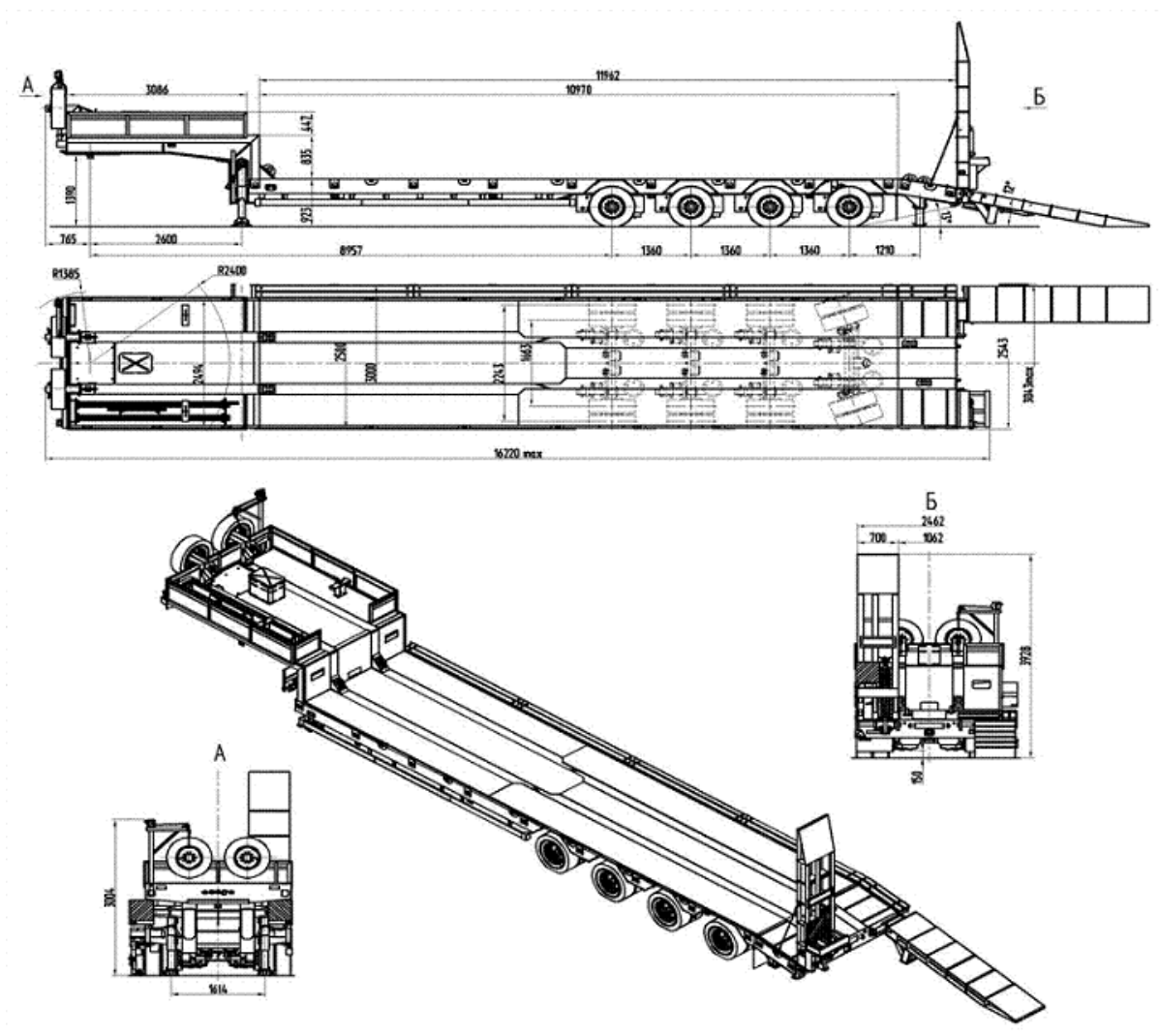


Рис.2.1. Схема габаритних розмірів низькорамного трала

В процесі перевезення в обов'язки водія входить здійснення періодичного контролю за надійністю кріплень та елементами конструкції вантажу на платформі трала. При цьому у разі коли виконується перевезення

надважкого вантажу, везти його потрібно у супроводі патрульно-дорожньої поліції.

Використання платформ і тралів є одним з найбільш доцільних і поширених способів транспортування великих та негабаритних вантажів. Як ми вже згадували, трал є вантажним транспортером тягачем з платформою замість кузова. Вказані машини також отримали назву низькорамних тралів. Це пов'язано із тим, що у них занадто низька висота посадки платформи. Завдяки цьому, ним дозволяють перевозити негабарити максимальної висоти навіть без оформлення спеціальної дозвільної документації на транспортування вантажу як негабаритного. (рис. 2.2)



Рис.2.2. Низькорамний трал в роботі

Автомобільний транспорт при перевезенні негабаритних вантажів має наступні недоліки:

- занадто висока собівартість перевезень, що в декілька раз вище у порівнянні із залізничним, водним та іншими видами транспорту;

- значний рівень забруднення екології та навколишнього середовища;
- велика трудомісткість перевезень негабаритних вантажів;
- продуктивність праці залишається на досить низькому рівні через малу середню вантажопідйомність;
- у автомобілів досить велика металоємність та енергоємність.

## 2.2. Теоретичні особливості перевезень технічних об'єктів для аграрного сектору

Згідно теорії негабаритних перевезень, існує два способи транспортування таких об'єктів як комбайни та інші габаритні вантажі сільськогосподарського призначення, у тому числі на значні відстані автомобільним транспортом:

- перший спосіб передбачає використовувати автопоїзд, що складається із автомобіля, сідлового тягача та напівпричепа у якого занижений центр маси (рис.2.3);



Рис. 2.3. Перевезення зернозбирального комбайна низькорамним тралом-напівприцепом

- другий спосіб передбачає використання у якості транспортного засобу як транспортний засіб автопоїзд що складається з бортового автомобіля тягача і двовісного причепа зі зниженим центром ваги (рис.2.4).



Рис. 2.4. Дволанковий автопоїзд на перевезенні негабаритних вантажів

Переваги автоперевезень при використанні першого способу [21]:

- властивість змінного напівпричепа при застосуванні підвищувати оперативність доставки негабаритного вантажу;
- поява можливості заїзду і виїзду на платформу негабаритної техніки своїм ходом;
- відчутно збільшується маневреність автотранспортного засобу за рахунок збільшення середньої технічної швидкості;
- перший спосіб значно ускладнює вантажно-розвантажувальні роботи з точки зору витрат часу на техніку безпеки.

Переваги негабаритних перевезень за допомогою другого способу:

- збільшення продуктивності вантажно-розвантажувальних робіт;
- поява можливості використання універсального автомобіля-тягача, що обладнаний бортовою платформою і дає змогу здійснювати завантаження автотранспортних засоби в обох напрямках на маятниковому маршруті.

Але другий спосіб спричинює ускладнення процесу підготовки сільськогосподарської техніки до перевезень через те, що автотранспортний засіб може бути не пристосований для такого вантажу.

## **Висновок до розділу 2**

Розглянувши наведені теоретичні надбання ми впевнились в тому, що перевезення негабаритних вантажів є відчутно складним процесом як для його планування так і для виконання технологій вантажно-розвантажувальних робіт, а також розміщення та використання способів закріплення негабаритних об'єктів на відповідній платформі. Все це вимагає професійно напрацьованого підходу в індивідуальному порядку.

Успішність негабаритних перевезень досить сильно може залежати від розробки технологічного плану, що є унікальним для даного перевезення з використанням відповідних умов, особливостей вантажу та великої кількості заходів з підготовки означених перевезень.

Звертає на себе увагу обов'язкова наявність кваліфікації у фахівців що займаються негабаритними перевезеннями. Вони повинні мати крім спеціальних знань ще і відчутний практичний досвід означення роботи в цій сфері.

Специфіка вантажних перевезень об'єктів сільськогосподарської техніки як негабаритного вантажу є одним із найважливіших аспектів забезпечення аграрників потрібною новою технікою. В умовах аграрного сектору потрібно особливо ретельно здійснювати підготовку маршруту, перевірку проїзної спроможності автомобільних доріг в сільських місцевості, а також несучих характеристик мостів та дамб через численні річки та озера. Всі ці заходи будуть сприяти збереженню негабаритного вантажу і ефективної його доставки за призначенням.

## РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗРОБОК В СИСТЕМІ АВТОПЕРЕВЕЗЕНЬ

### 3.1. Проведення аналізу маршрутів у системі негабаритних перевезень

Фактори вибору транспортного маршруту для перевезень негабаритного вантажу:

- значення обсягу перевезень;
- значення розміру вантажу який призначений для перевезення;
- геолокація розташування вантажовідправника і замовника вантажу;
- модель автотранспортного засобу та значення його вантажопідйомності;
- організація та умови за яких проводяться вантажно-розвантажувальні роботи.

Для того щоб одночасно перевести вантаж від пункту відправлення до пункту отримання, потрібно визначити транспортну партійність вантажу яка характеризується таким показником як кількість вантажу у партії доставки.

Термін «маршрутизація автоперевезень» полягає у виборі і організації ефективного маршруту для перевезення вантажу, що економічно обґрунтований з врахуванням такого критерію як техніко-експлуатаційні характеристики автомобільного транспорту. Саме тому найважливіший момент маршрутизації являється вибором маршруту за яким буде рухатись автотранспортний засіб з негабаритним вантажем по транспортній мережі. Перед маршрутизацією необхідно здійснити раціональне розподілення автотранспортних засобів між пунктами призначення.

Загальний вигляд транспортної задачі формулюється так: ПЗ, місце знаходження ПП, місце знаходження АТП, кількість вантажу, призначеного до ввезення й вивезення, характеристика транспортних мереж і умов руху транспортною мережею.

Необхідно здійснити визначення екстремальних значень за певною цільовою функцією, що являє собою маршрутизація перевезень негабаритного вантажу. Для цього потрібно визначити значення впорядкованої множини сполучених пунктів (АТП, ПВ, ПП) що повинні задовольняти певні умови організації транспортного процесу.

Якщо це простий транспортний цикл, тобто використовуються при перевезенні негабаритного вантажу звичайний маятниковий маршрут із холостим зворотнім пробігом транспортного засобу, то основна мета змісту маршрутизації повинна полягати у тому, щоб розробити оптимальний план повернення порожніх автотransпортних засобів. За умови, коли значення розміру негабаритного вантажу, що потрібно доставити за певним логістичним маршрутом менше ніж фактична вантажопідйомність автотransпортного засобу, то задачею маршрутизації перевезення негабаритного вантажу є визначення послідовності пунктів доставки за маршрутом при раціональному варіанті об'їзду заданих пунктів доставки.

Здійснимо огляд замовлень постачання сільськогосподарських об'єктів техніки, що надходять у ПП "Автотрал" (табл. 3.1).

Згідно таблиці, ПП «Автотрал» займається перевезеннями негабаритних вантажів сільськогосподарського призначення переважно до таких споживачів як аграрні підприємства Білоцерківського та сусідніх районів Київської області. Якщо врахувати, що фахівці ПП «Автотрал» частіше всього користуються маятниковим маршрутами, то така ситуація потребує дослідження з точки зору підвищення ефективності діючих маршрутів.

Таблиця 3.1

**Приймальні пункти негабаритного вантажу (маятникові маршрути зі зворотнім холостим пробігом)**

| №  | Назва агропідприємств і населених пунктів їх центральної садиби                | Відстань від ПП «Автотрал», км | Час, год |
|----|--|--------------------------------|----------|
| 1. | ПРАТ "ШАМРАЇВСЬКЕ"<br>Київська обл., Сквирський р-н,<br>село Руда              | 27                             | 1,3      |
| 2. | АГРОФІРМА "РОЗВОЛОЖЖЯ"<br>Київська обл., Сквирський р-н,<br>село Антонів       | 45                             | 2,1      |
| 3. | ТОВ "ІНТЕРАГРОІНВЕСТ"<br>Київська обл., Білоцерківський р-н,<br>селище Ставище | 49                             | 2,3      |

За нашими науковими припущеннями в діяльності ПП «Автотрал» по Білоцерківському району бажано було б спробувати використати розвізні маршрути при доставці об'єктів сільськогосподарської техніки до аграрних підприємств. Для того щоб довести раціональність наших припущень до нововведення в компанії, ми вирішили порівняти три діючих маятникових маршрути з одним розробленим нами і запропонованим для впровадження при доставці сільськогосподарської техніки в аграрні підприємства на прикладі Білоцерківського і сусідніх районів Київської області.

**Маршрут 1** (вид - маятниковий, тип - зі зворотнім холостим пробігом): Білоцерківське відділення ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Сквирський р-н, село Руда, вулиця

Польова, будинок 9 – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області (рис. 3.1).

Довжина їздки – 27 км. Обороту – 54 км.

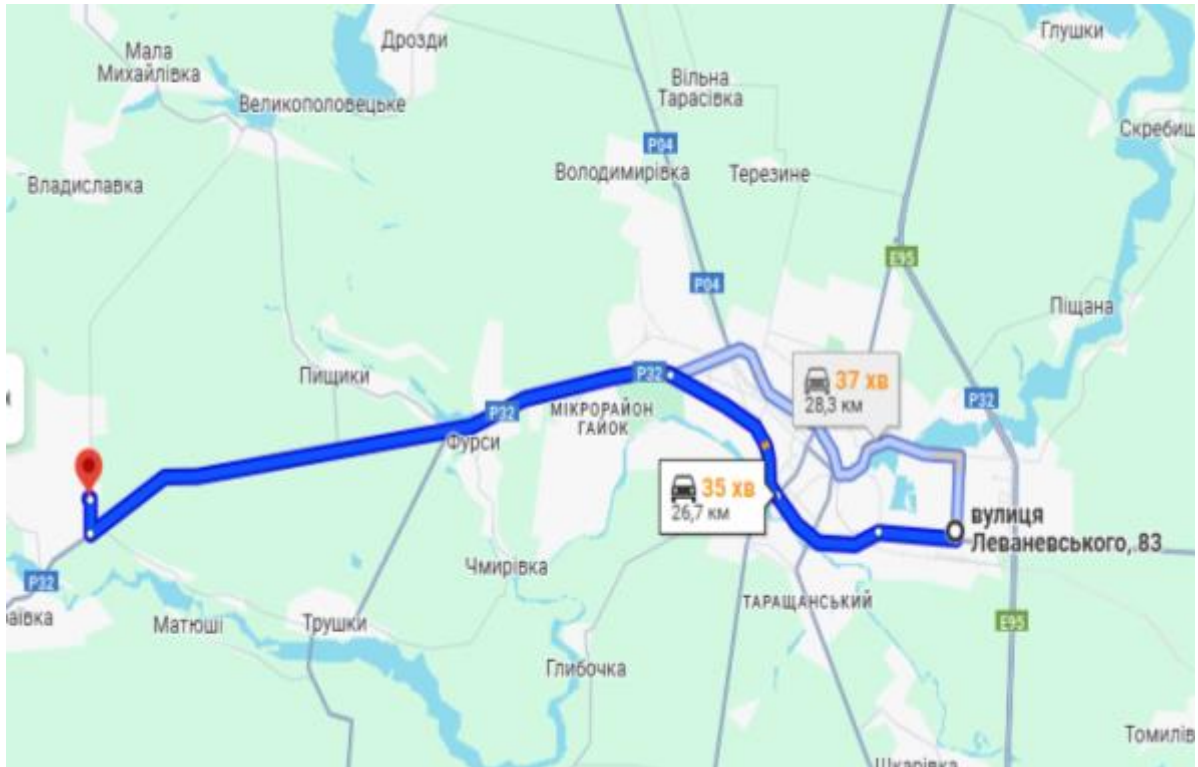


Рис. 3.1. Схема маятникового маршруту Б.Церква – с. Руда

**Маршрут 2** (вид - маятниковий, тип - зі зворотнім холостим пробігом): Білоцерківське відділення ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Київська обл., Сквирський р-н, село Антонів, вулиця Ювілейна, будинок 1А – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області (рис. 3.2).

Довжина їздки – 45 км.

Час їздки – 2,1 год.

Довжина обороту – 90 км

Час обороту – 4,2 год.

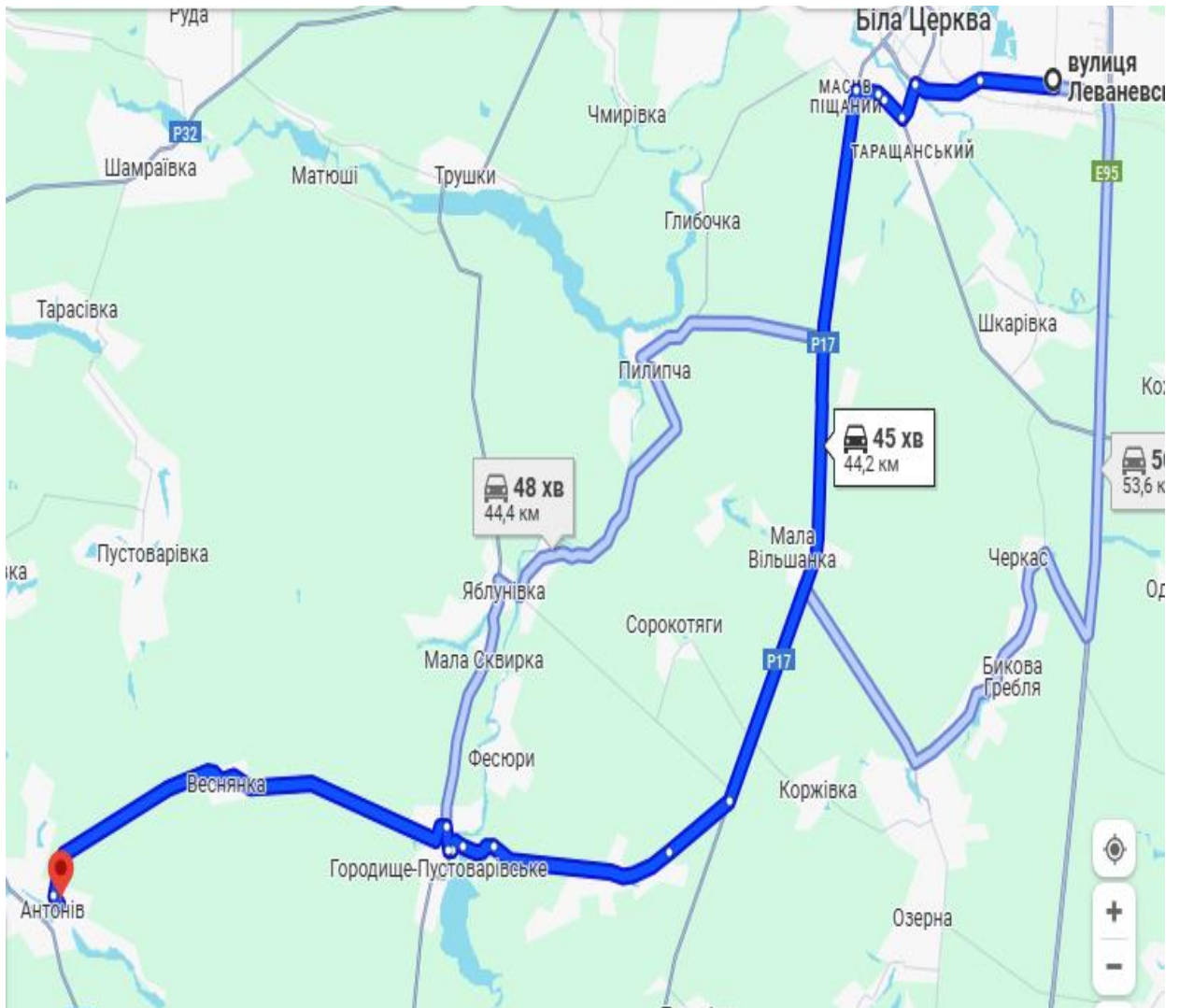


Рис. 3.2. Схема маятникового маршруту Б.Церква – с. Антонів

**Маршрут 3** (вид - маятниковий, тип - зі зворотнім холостим пробігом): Білоцерківське відділення ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Київська обл., Білоцерківський р-н, селище Ставище, вул. Цимбала Сергія, будинок 4 – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області (рис. 3.3).

Довжина їздки – 49 км.

Час їздки – 2,3 год.

Довжина обороту – 98 км

Час обороту – 4,6 год.

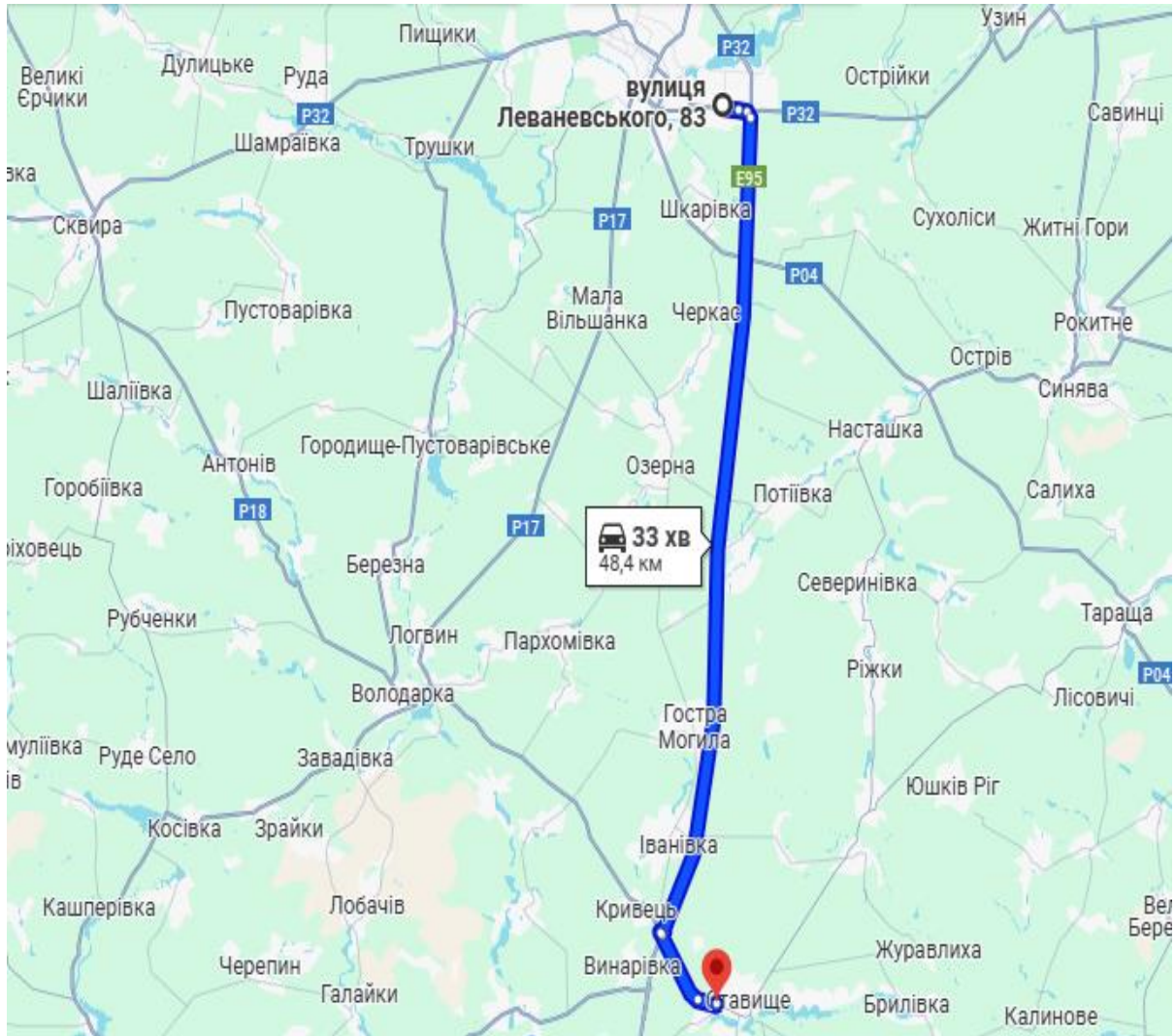


Рис. 3.3. Схема маятникового маршруту Б. Церква – с. Ставище

Згідно схем діючих маршрутів (див. рис. 3.1, 3.2 і 3.3), негабаритний вантаж в якості техніки для агрокомпаній перевозиться частіше всього по населеним пунктам с. Руда, с. Антонів і с. Ставище, що розміщуються не далеко одне від одного. Тому ми вирішили запропонувати розроблений нами **розвізний** маршрут: Білоцерківське відділення ПП «Автотрал», вул. Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – с. Руда Ставищанського району Київської області - с. Антонів Ставищанського району Київської області – с. Ставище, Білоцерківського району Київської області - Білоцерківське відділення ПП «Автотрал», вул. Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області (рис. 3.4).

Довжина їздки – 105 км.

Час їздки – 4,8 год.

Довжина обороту – 151 км.

Час обороту – 6,8 год.

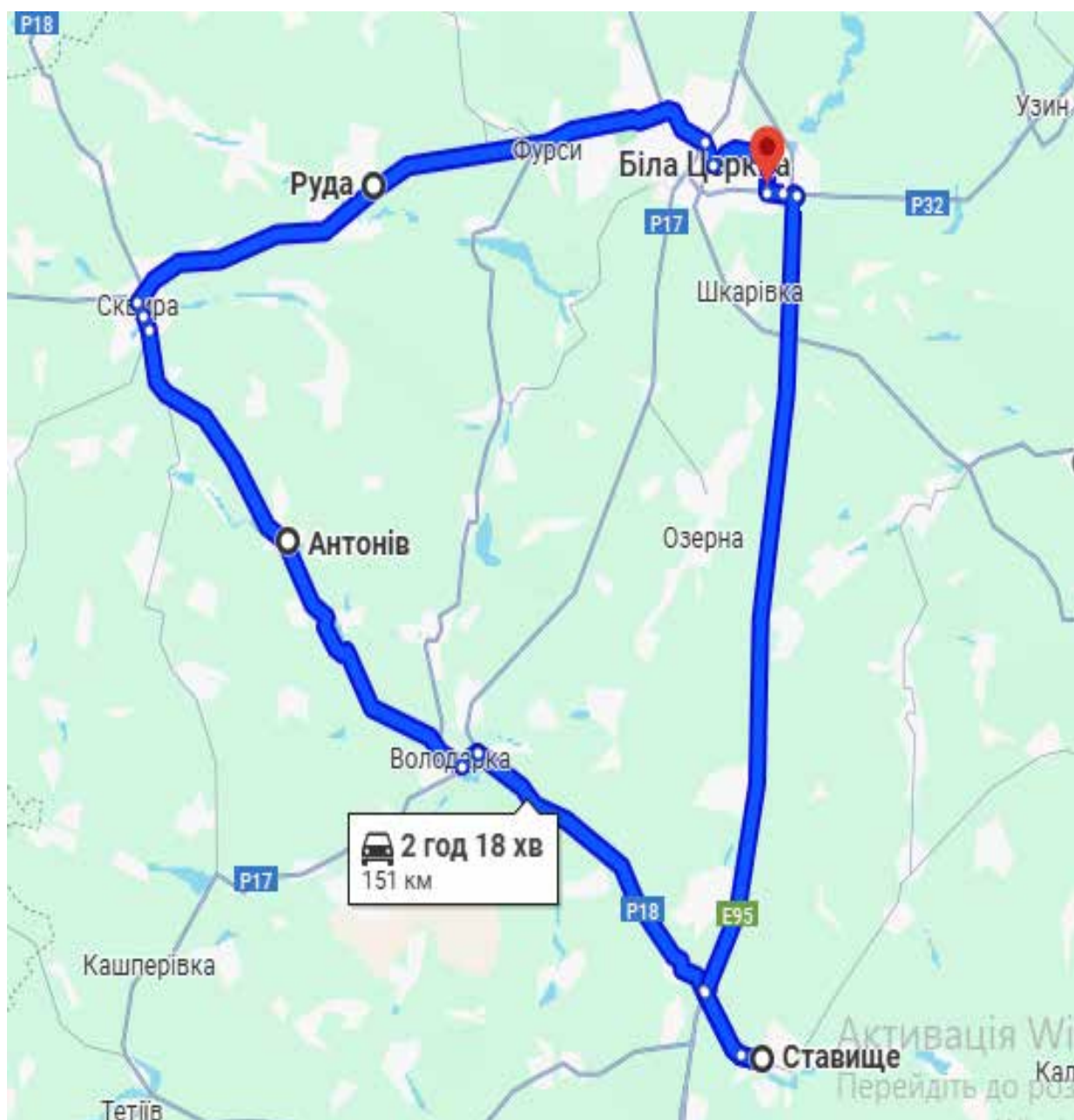


Рис. 3.4. Розвізний маршрут Б. Церква – с. Руда – с. Антонів – с. Ставище – Б. Церква

### 3.2. Дослідження основних показників роботи АТЗ на діючих маршрутах №1 2 і 3 та запропонованому №4

Для дослідження ми обрали три маятникових маршрути (див. рис. 3.1, 3.2 і 3.3):

1. ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Сквирський р-н, село Руда, вулиця Польова, будинок 9 – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області;

2. ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Київська обл., Сквирський р-н, село Антонів, вулиця Ювілейна, будинок 1А – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області;

3. ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – Київська обл., Білоцерківський р-н, селище Ставище, вул. Цимбала Сергія, будинок 4 – ПП «Автотрал» вулиця Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області

Для здійснення порівняння за техніко-експлуатаційними показниками ми вирішили означені маршрути розраховувати по черзі. Перелік вихідних даних для здійснення розрахунків оформлено у таблицю 3.2.

Таблиця 3.2

#### Перелік вихідних даних до маршрутів №1,2,3

| Назва показників           | Значення                         |
|----------------------------|----------------------------------|
| Марка АТЗ                  | Мерседес-Бенц з<br>Трейлер 18-23 |
| Технічна швидкість, км/год | 22                               |
| Вантажопідйомність, т.     | 12                               |

|  |       |
|--|-------|
| Обсяг перевезень, т.                       | 8     |
| Балансова вартість автомобіля, тис. грн.   | 816,2 |
| Балансова вартість платформи, тис. грн.    | 814,8 |
| Вартість одного колеса, тис. грн.          | 20,5  |
| Витрата палива у змішаному циклі, л/100 км | 23    |

### Розрахунок значень техніко – експлуатаційних показників роботи автомобіля на маршруті №1.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\Gamma}} + t_{\text{нр}}} = \frac{8 \cdot 1}{\frac{27}{22} + 0,5} = \frac{8}{1,8} = 4,44 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

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

$q$ - вантажопідйомність автомобіля;

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

$\beta$ - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

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

$V_{\Gamma}$ - технічна швидкість автомобіля;

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

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

$\delta$ - коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

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

$$\delta = 1 - \frac{0}{22 \cdot 8} = 1$$

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

$$\beta = \frac{l_{\text{вї}}}{L_{\text{зар}}} \quad (3.3)$$

$$\beta = \frac{27}{54} = 0,5$$

Трудомісткість перевезень:

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

$$T_m = \frac{1}{8} \cdot \left( \frac{27}{22} + 0,5 \right) = 0,225 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

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

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{8}{12} = 0,67$$

Пробіг АТЗ за оборот

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

$$L_{\text{заг}} = 27 + 27 = 54 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$ - 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

$$t_{\text{нр}} = n \cdot t_m \quad (3.7)$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0,5 = 1 \text{ год}$$

$t_m$ - тривалість навантаження і розвантаження одиниці вантажу, год/т (0,5 год).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{рух}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \quad (3.8)$$

$$t_{\text{рух}} = \frac{54}{22} = 2,6$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{рух}} + t_{\text{нр}} \quad (3.9)$$

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

**Розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи автомобіля на маршруті №2.**

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{8}{\frac{45}{22} + 0,5} = \frac{8}{2,6} = 3,1 \text{ т/ГОД} \quad (3.1)$$

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

$q$ - вантажопідйомність автомобіля;

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

$\beta$ - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{вї}}$ - 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;

$\delta$ - коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

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

$$\beta = \frac{8}{12} = 0,67$$

Трудомісткість перевезень:

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

$$T_m = \frac{1}{8 \cdot 1} \cdot \left( \frac{45}{22} + 0,5 \right) = 0,325 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

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

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{8}{12} = 0,67$$

Пробіг автомобіля за оборот

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

$$L_{\text{заг}} = 45 + 45 = 90 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$ - 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 заводу вантажу.

Час простою автомобіля під роботами навантаження та розвантаження

$$t_{\text{нр}} = n \cdot t_m \quad (3.7)$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ год}$$

$n$ - кількість вантажних операцій;

$t_m$ - тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,25год/од).

Час руху автомобіля на маршруті

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

$$t_{\text{рух}} = \frac{90}{22} = 4,2$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

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

$$T_H = 4,2 + 0,5 = 4,7 \text{ год}$$

### **Розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи автомобіля на маршруті №3**

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\Gamma} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{вї}}}{V_T} + t_{\text{нр}}} = \frac{8}{\frac{49}{22} + 0,5} = \frac{8}{2,8} = 2,86 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

$l_H$ - нульовий пробіг автомобіля;

$q$ - вантажопідйомність автомобіля;

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

$\beta$ - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{вї}}$ - 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;

$\delta$ - коефіцієнт використання часу автомобіля в наряді.

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

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

$$\beta = \frac{8}{12} = 0,67$$

Трудомісткість перевезень:

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

$$T_m = \frac{1}{8 \cdot 1} \cdot \left( \frac{49}{22} + 0,5 \right) = 0,35 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

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

$$\gamma_{\text{ст}} = \frac{8}{12} = 0,67$$

Пробіг автомобіля за оборот

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

$$L_{\text{заг}} = 49 + 49 = 98 \text{ км}$$

$l_{\text{пз}}$ - 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

$$t_{\text{нр}} = n \cdot t_m \quad (3.7)$$

$$t_{\text{нр}} = 2 \cdot 0,25 = 0,5 \text{ год}$$

$n$ - кількість вантажних операцій;

$t_m$ - тривалість навантаження і розвантаження 1-єї тони вантажу, год/т (0,25год/од).

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{\text{пyx}} = \frac{l_{\text{м}}}{V_{\text{т}}} \quad (3.8)$$

$$t_{\text{пyx}} = \frac{98}{22} = 4,45$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

$$T_{\text{н}} = t_{\text{пyx}} + t_{\text{нр}} \quad (3.9)$$

$$T_{\text{н}} = 4,45 + 0,5 = 4,95 \text{ год}$$

### **Розрахунок техніко – експлуатаційних показників роботи автомобіля на розвізному маршруті №4**

Досліджуючи перевагу розробленого нами розвізного маршруту у порівнянні з діючими м'ягковими маршрутами, проводимо розрахунок основних показників розвізного маршруту №4: Білоцерківське відділення ПП «Автотрал», вул. Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області – с. Руда Ставищанського району Київської області - с. Антонів Ставищанського району Київської області – с. Ставище, Білоцерківського району Київської області - Білоцерківське відділення ПП «Автотрал», вул. Леваневського, 83А, м. Біла Церква, Київської області. Вихідні дані АТЗ для запропонованого маршруту наведені у табл. 3.3.

Годинна продуктивність автомобіля в тонах.

$$P_{\text{г}} = \frac{q \cdot \gamma_{\text{ст}} \cdot \delta}{\frac{l_{\text{вї}}}{V_{\text{т}}} + t_{\text{нр}}} = \frac{24 \cdot 1}{\frac{105}{22} + 1,5} = \frac{24}{12,65} = 3,81 \text{ т/год} \quad (3.1)$$

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

$q$ - вантажопідйомність автомобіля;

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

$\beta$ - коефіцієнт використання пробігу автомобіля;

$l_{\text{вї}}$ - 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;

Таблиця 3.3.

**Вихідні дані для розрахунку маршруту №4**

| Показники                                  | Значення          |
|--|-------------------|
| Автомобіль                                 | МАН з Jambo 35-37 |
| Технічна швидкість, км/год                 | 22                |
| Вантажопідйомність, т.                     | 24                |
| Обсяг перевезень, т.                       | 24                |
| Балансова вартість автомобіля, тис. грн.   | 828,6             |
| Балансова вартість платформи, тис. грн.    | 890,2             |
| Вартість одного колеса, тис. грн.          | 21                |
| Витрата палива у змішаному циклі, л/100 км | 25,1              |

Коефіцієнт використання пробігу автомобіля:

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

$$\beta = \frac{105}{151} = 0,696$$

Трудомісткість перевезень:

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

$$T_m = \frac{1}{24} \cdot \left( \frac{105}{22} + 1,5 \right) = 0,275 \text{ людино} \cdot \text{год/т}$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності

$$\gamma_{50\text{т.}} = \frac{\sum_{i=1}^{n_3} g_{pi}}{q} \quad (3.5)$$

$$\gamma_{50\text{т.}} = \frac{24}{24} = 1$$

Пробіг автомобіля за їздку

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

$$L_{\text{заг}} = 105 + 46 = 151 \text{ км}$$

$l_{пз}$ - 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

$$t_{нр} = n \cdot (t_m) \quad (3.7)$$

$$t_{нр} = 2 \cdot 0,75 = 1,5 \text{ год}$$

$t_m$ - затрати часу на підготовчо-заклучні операції (0,9 год);

$n$ - кількість об'єктів перевезення.

Час руху автомобіля на маршруті

$$t_{рух} = \frac{l_m}{V_T} = \frac{151}{22} = 6,9 \text{ год.} \quad (3.8)$$

Час знаходження автомобіля в наряді:

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

$$T_H = 6,9 + 0 = 6,9 \text{ год}$$

### **3.3. Аналіз порівняльної характеристики діючих і розробленого маршрутів**

При здійсненні порівняння критеріїв ефективності як основних показників діючих маятникових маршрутів 1 2 і 3 з розробленим нами розвізним маршрутом №4 ми врахували, що при обслуговуванні кожного маршруту працює по одному водію. При порівнянні означених критеріїв ефективності було взято основні показники сумарно для маршрутів 1 2 і 3 й порівняно з аналогічними показниками, що ми отримали в результаті розрахунку маршруту №4. Результати порівняльної оцінки означених маршрутів зведено у таблицю 3.4.

Таблиця 3.4

**Порівняльна характеристика техніко-експлуатаційних показників  
маршрутів № 1,2,3 і 4**

| Назва показників                                     | Маршрути     |      |      |       |
|--|--------------|------|------|-------|
|  | №1           | №2   | №3   | №4    |
| Термін перебування автомобілів у наряді,<br>год.     | 2,9          | 4,7  | 5,1  | 6,3   |
|  | Всього: 12,7 |      |      |       |
| Години руху автомобілів                              | 2,4          | 4,2  | 4,6  | 4,8   |
|  | Всього: 11,2 |      |      |       |
| Термін вантажно-розвантажувальних робіт,<br>год.     | 0,5          | 0,5  | 0,5  | 1,5   |
|  | Всього: 1,5  |      |      |       |
| Значення коефіцієнту використання пробігу            | 0,5          | 0,5  | 0,5  | 0,696 |
| Значення коефіцієнту використання вантажопідйомності | 0,67         | 0,67 | 0,67 | 1     |
| Значення годинної продуктивності, т/год.             | 4,44         | 3,1  | 2,86 | 3,81  |
| Значення загального пробігу, км                      | 54           | 90   | 98   | 151   |
|  | Всього: 242  |      |      |       |

Як переконливо доводять показники у таблиці 3.4, ефективність розвізного маршруту 4 відчутно перевищує ефективність маятникових маршрутів 1, 2 і 3 майже за всіма експлуатаційними показниками.

### **Висновки до розділу 3**

Проведені нами розрахунки переконливо довели перевагу розробленого нами розвізного маршруту №4 в його ефективності у порівнянні з існуючими маятниками маршрутами 1 2 і 3 майже за всіма показниками. Це доводить, що розроблений нами розрізний маршрут доцільно впроваджувати у практичну діяльність компанії ПП «Автотрал».

## РОЗДІЛ 4. ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

### 4.1. Огляд правил транспортування негабаритного вантажу

Заходи з охорони праці при транспортуванні негабаритних вантажів дуже важливий аспект при організації їх перевезення. Особливостями транспортування негабаритного вантажу є те, що він потребує при транспортних операціях обов'язкового офіційного дозволу на перевезення, узгодження із правилами дорожнього руху використання спеціального обладнання все це відбувається через те що досить часто негабаритний вантаж значно виходить за межі допустимих параметрів для умов дорожнього руху на всіх автодорогах автомобільних дорогах України він таким чином негабаритний вантаж може привести до катастрофи збивши рекламне обладнання шляха проводи надземної конструкції пішохідні переходи надземної конструкції надземні пішохідні переходи зачепити стовпи електропередач та інші небезпечні умови тому для того щоб перевозити перевозити вантаж безпечно то згідно українського законодавства обов'язково потрібно дотримуватись наступних правил його перевезення розміщення негабаритного вантажу повинно бути таким щоб воно ні в якому разі не обмежувало оглядовість для водія негабаритний вантаж ні в якому разі не повинен зашкоджувати або створювати перешкоди для керування автотранспортним засобом що його перевозить також закривати світові сигнали або номерні знаки транспортного засобу також негабаритні вантажі ні в якому разі не можуть повинні перевозити з таким чином щоб не створювати загрозу для руху інших транспортних засобів пішоходів та роботи дорожньої інфраструктури значить перевезенням негабаритних вантажів повинні займатися спеціальні компанії із відповідними пристосованими для них низькорамними платформами

Досвідчені фахівці ПП "Автотрал" підбирають найбільш підходящі дороги для транспортування даного типу вантажу. Аналізуються різні

варіанти маршрутів і вибирається найкращий варіант. Далі готується супровідна документація.

Фахівці компанії знають, яка документація потрібна для великогабаритних і великовагових вантажів і як її швидше і простіше оформити. Після того, як все готово, відбувається процес завантаження. Під час руху транспорту здійснюється моніторинг місцезнаходження [16].

#### **4.2. Охорона праці водіїв під перевезень негабаритних вантажів**

Під час роботи на вантажних автомобілях на оператора можуть впливати такі небезпечні та шкідливі виробничі фактори.

- Фізичні фактори: гострі кромки, задирки та шорсткість поверхонь машин і механізмів, що беруть участь у дорожньому русі, заготовок, інструментів, запасних частин та обладнання під час ремонту і технічного обслуговування автомобілів;

- Хімічні фактори: токсичність/подразнення органів дихання, шкіри та слизових оболонок паливно-мастильними матеріалами;

- Психофізіологічні - фізичні перевантаження внаслідок статичних і динамічних впливів під час експлуатації, ремонту та технічного обслуговування транспортного засобу.

Водій несе відповідальність за безпеку вантажників, які виконують вантажно-розвантажувальні роботи, та осіб, які супроводжують вантаж, і повинен дотримуватися вимог безпеки. Під час підготовки автомобіля до виїзду необхідно перевірити

- технічний стан транспортного засобу, зокрема гальмівної системи (ножні та ручні гальма), рульового керування, зчіпних пристроїв, освітлення та сигналізації, склоочисників, правильність встановлення дзеркал заднього виду, чистоту і видимість номерного знака і подвійного заводського щитка, стан палива, мастила, охолоджуючої рідини і шин, а також тиск повітря в шинах. Відсутність протікання відповідно до стандартів.

- Наявність інструментів та протипожежного обладнання. Заправленість автомобіля паливом, маслом, водою і гальмівною рідиною, чистота і справність кабіни, кузова та їх замків.

Заправка автомобіля паливом повинна проводитися при непрацюючому двигуні. Операції приймання, перекачування і заправлення етилованого бензину повинні виконуватися механізованим способом і з навітряного боку автомобіля.

Заправляти з відер і перевозити етилований бензин у відкритій тарі забороняється. Перед виїздом у дорогу ознайомтеся з маршрутом, інформацією про стан доріг і пройдіть передрейсовий інструктаж. Дотримуйтеся режиму праці та відпочинку в дорозі. Забезпечити безпеку транспортного засобу та вантажу на стоянці.

Всі водії повинні пройти наступні інструктажі

- Вступний - проводиться під час прийняття на роботу;
- Первинний - проводиться безпосередньо на робочому місці;
- Повторний - проводиться безпосередньо на робочому місці через деякий час після первинного інструктажу; і
- Позаплановий - проводиться при введенні в експлуатацію нового обладнання;
- позаплановий - проводиться при виконанні разової операції.

Передексплуатаційні інструктажі також є обов'язковими для всіх водіїв, які працюють. Всі інструктажі проводяться інженером з безпеки дорожнього руху та охорони праці та реєструються в журналі інструктажів.

Під час роботи водій несе відповідальність за транспортний засіб і вантаж.

- Забезпечити збереження вантажу з моменту прийняття транспортного засобу до моменту передачі його одержувачу;
- Доставити вантаж вантажоодержувачу в обумовлений час;
- суворо дотримуватися маршруту, зазначеного в товарно-транспортній накладній; і

- суворо дотримуватися всіх інструкцій і розпоряджень диспетчера і негайно звітувати про їх виконання. Якщо вони не можуть їх виконати, вони повинні негайно повідомити про це диспетчера.

Норми викладені в Типових нормах безплатної видачі спеціального одягу, спеціального взуття та інших засобів індивідуального захисту працівникам автомобільного транспорту, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 20 жовтня 1998 року № 207.

До робочого місця водія висуваються такі вимоги.

- Передні та бокові вікна не повинні мати тріщин або зміни кольору, а також не повинні мати ніяких доповнень або покриттів, які обмежують огляд водія або погіршують прозорість скла.

- Бічні вікна повинні підніматися і опускатися плавно і без затримок. - Сидіння та спинки не повинні мати вм'ятин, розривів, пружин, що стирчать, та гострих країв. Сидіння та спинки повинні бути належним чином відрегульовані, щоб дозволити водієві сидіти в зручному положенні.

- Всі механізми в кабіні (сигналізація, дверні замки тощо) повинні працювати справно.

- Рівень шуму в кабіні не повинен перевищувати допустимих норм, а вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони оператора не повинен перевищувати допустимих норм.

- Санітарно-технічні засоби (наприклад, вентиляція, опалення, ізоляція) повинні бути справними, а мікроклімат у кабіні (приміщенні) повинен підтримуватися відповідно до встановлених норм [2].

### **4.3. Безпека задіяного рухомого складу**

1) Технічний стан, обладнання та укомплектованість автомобілів, причепів, напівпричепів усіх типів, марок, призначень, а також всіх механічних засобів з робочим об'ємом циліндрів більше 50 см<sup>3</sup> (надалі –

транспортні засоби), що знаходяться в експлуатації, повинні відповідати Правилам технічної експлуатації рухомого складу автомобільного транспорту, Правилам дорожнього руху України, Санітарним правилам з гігієни праці водіїв автомобілів, інструкціям заводів-виготовлювачів, а також цим Правилам.

2) До робочого місця водія автомобіля ставляться такі вимоги:

- огороження робочого місця водія в салоні легкового автомобіля-таксі (захисний екран) та автобуса, якщо воно передбачено, повинно бути у справному стані;

- вітрове та бокове скло не повинно мати тріщин та затемнень, не допускається використовувати додаткові предмети або наносити покриття, що обмежують оглядовість з місця водія, погіршують прозорість скла;

- бокові стекла повинні плавно пересуватися від руки або склопідйомних механізмів;

- на сидінні та спинці сидіння не допускаються провали, рвані місця, виступні пружини та гострі кути; сидіння та спинка повинні мати справне регулювання, що забезпечує зручну посадку водія;

- ручки біля дверного прорізу, замки усіх дверей кузова або кабіни, а також привід керування дверима, сигналізація роботи дверей (відкрито, зачинено), аварійні виходи автобусів та пристрої приведення їх у дію повинні бути справними;

- підлога кабіни (салону) автомобіля повинна застилатися килимком, що не має випадкових отворів та інших пошкоджень;

- рівні звуку і еквівалентні рівні звуку в кабінах вантажних автомобілів не повинні перевищувати 70 дБА, в салонах легкових автомобілів та автобусів – 60 дБА;

- санітарно-технічні засоби (вентиляція, опалювання, теплоізоляція, кондиціонування) повинні бути у робочому стані і забезпечувати підтримування в кабіні (салоні) параметрів мікроклімату згідно з встановленими нормами;

- вміст шкідливих речовин в повітрі робочої зони водія у кабіні (салоні) не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації

3) Органи керування автомобілем повинні бути із справними ущільнювачами, що перешкоджають проникненню відпрацьованих газів до його кабіни (салону).

4) Системи живлення, мащення та охолодження повинні бути справними і не мати течі палива, масла, антифризу, води.

5) У відділеннях, призначених для пасажирів та водія, не повинно бути ніяких пристроїв та елементів паливної системи.

Розміщення елементів паливної системи повинно бути таким, щоб у разі витікання паливо попадало тільки на дорогу і повністю виключало можливість його попадання на елементи вихлопної системи.

6) Елементи і з'єднання системи випуску відпрацьованих газів повинні знаходитися у справному стані.

7) Вентиляція картера двигуна повинна працювати справно, не допускаючи прориву газів у підкапотний простір.

8) Стоянкова гальмівна система повинна забезпечувати нерухомий стан транспортного засобу повної маси на шляху з уклоном не менше 16%, а для легкових автомобілів, їх модифікацій для перевезення пасажирів, а також автобусів у спорядженому стані – не менше 23% і для вантажних автомобілів та автопоїздів у спорядженому стані – не менше 31%.

9) Стоянкова гальмівна система причепа (напівпричепа) при від'єднанні його від тягача повинна забезпечувати нерухомий його стан на уклони, значення якого встановлені в п. 10.1.8 для відповідної категорії транспортного засобу, до якої відноситься тягач.

10) Диски коліс повинні надійно кріпитися на маточинах. Замкові кільця повинні бути справними і правильно встановлені на своїх місцях. Не допускається наявності тріщин та погнутості дисків коліс.

11) Технічний стан електрообладнання автомобіля повинен забезпечувати пуск двигуна за допомогою стартера, безперебійне та

своєчасне запалювання суміші у циліндрах двигуна, безвідмовну роботу приладів освітлення, сигналізації та електричних контрольних приладів, а також виключати можливість іскроутворення у проводах і затискачах. Усі проводи електрообладнання повинні бути укріплені і мати надійну непошкоджену ізоляцію, що виключає можливість їх обриву, перетирання, зношення або короткого замикання.

Запобіжники системи електрообладнання, що застосовуються для заміни спрацьованих, повинні відповідати технічним вимогам.

Акумуляторна батарея повинна бути надійно закріплена. Не допускається течі електроліту із моноблоку акумуляторної батареї.

12) Кожний автомобіль повинен бути укомплектований упорними колодками не менше 2 шт., вогнегасником, медичною аптечкою, знаком аварійної зупинки (миготливим червоним ліхтарем).

13) Автобуси та вантажні автомобілі, що призначені для перевезення людей і спеціально обладнані для цієї мети, повинні укомплектовуватись додатково другим вогнегасником, при цьому один вогнегасник повинен знаходитися в кабіні водія, другий – у пасажирському салоні автобуса або кузові автомобіля.

14) При направленні у рейс тривалістю більше 1 доби вантажні автомобілі та автобуси повинні додатково укомплектовуватися підставками (козелками), лопатою, буксирним пристроєм, запобіжн1) Технічний стан, обладнання та персонал під час експлуатації всіх типів, марок і призначення автомобілів, причепів, напівпричепів та всіх механічних засобів з робочим об'ємом циліндрів понад 50 см<sup>3</sup> (далі - транспортні засоби) повинні відповідати Правилам технічної експлуатації дорожніх транспортних засобів, Правилам дорожнього руху України, Положенням про охорону праці водіїв транспортних засобів та інструкціям заводів-виробників, а також цим Правилам, повинні відповідати Гігієнічним регламентам щодо

До робочих місць водіїв транспортних засобів висуваються такі вимоги:

- огороження робочого місця водія (захисні екрани) в таксомоторах та салонах автобусів, за їх наявності, повинні бути у справному стані;
- лобове та бокове скло не повинно мати тріщин або потемніння, забороняється використання доповнень або нанесення покриттів, що обмежують огляд водія або погіршують прозорість скла;
- бічні вікна повинні плавно відчинятися вручну або за допомогою механізму підйому скла;
- сидіння та спинки сидінь не повинні мати вм'ятин, розривів, пружин, що стирчать, або гострих країв. Сидіння та спинки повинні бути належним чином відрегульовані, щоб дозволити водієві сидіти в зручному положенні;
- ручки біля дверних прорізів, замки на всіх дверях кузова або кабіни, приводи управління дверима, сигналізація роботи дверей (відчинені та зачинені), аварійні виходи з автобуса та пристрої для їх активації повинні бути в справному стані;
- підлога кабіни (салону) повинна бути вкрита килимками, які не мають випадкових отворів або інших пошкоджень;
- рівні шуму в кабінах вантажних автомобілів та їх еквівалентів не повинні перевищувати 70 дБА; рівні шуму в кабінах легкових автомобілів та автобусів не повинні перевищувати 60 дБА;
- санітарно-технічні засоби (вентиляція, опалення, ізоляція, кондиціонування повітря) перебувають у справному стані, а параметри мікроклімату в кабіні (салоні) підтримуються відповідно до встановлених норм;
- вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони водія в кабіні (салоні) не повинен перевищувати гранично допустимих концентрацій;
- органи керування транспортним засобом повинні бути обладнані справними ущільненнями, що запобігають потраплянню відпрацьованих газів у кабіну (салон);
- системи живлення, змащення та охолодження повинні бути справними, без витоків палива, мастила, антифризу та води;

- у відсіках екіпажу та водія не повинно бути обладнання та компонентів паливної системи.

Розташування елементів паливної системи повинно бути таким, щоб у разі витоку паливо потрапляло тільки на проїжджу частину дороги і була повністю виключена можливість потрапляння на елементи вихлопної системи.

15) Елементи та з'єднання системи випуску відпрацьованих газів повинні бути справними.

16) Вентиляція картера двигуна повинна бути справною і не допускати витоку газів у простір під кузовом транспортного засобу.

17) Стоянкова гальмівна система повинна забезпечувати утримання повної маси транспортного засобу в нерухомому стані на дорогах з ухилом не менше 16%, для легкових автомобілів та їх переобладнаних для перевезення пасажирів і автобусів у спорядженому стані - не менше 23%, для вантажних автомобілів і автопоїздів у спорядженому стані - не менше 31%.

18) Стоянкова гальмівна система причепів (напівпричепів) повинна забезпечувати нерухомий стан на ухилах при відчепленні від тягача.

19) Колісні диски повинні бути надійно закріплені на маточині. Стопорні кільця повинні бути справними і правильно встановленими на своїх місцях. Тріснути або погнуті колісні диски не допускаються.

20) Технічний стан електроустановки автомобіля повинен забезпечувати безвідмовну роботу запуску двигуна стартером, своєчасне запалювання без перебоїв суміші в циліндрах двигуна, освітлення, сигналізації та електрообладнання, а також виключати можливість іскроутворення в проводах і затискачах. Всі дроти електрообладнання повинні бути укріплені і мати надійну ізоляцію, що виключає можливість обриву, перетирання, зносу і короткого замикання.

Запобіжники в системах електрообладнання, що використовуються для заміни перегорілих, повинні відповідати технічним вимогам.

Акумуляторні батареї повинні бути надійно закріплені. Витікання електроліту з моноблока акумуляторної батареї не допускається.

21) Кожен транспортний засіб повинен бути укомплектований щонайменше двома комплектами гальмівних колодок, вогнегасником, аптечкою та знаком аварійної зупинки (миготливим червоним світлом).

22) Автобуси і вантажні автомобілі, призначені для перевезення людей і спеціально обладнані для цієї мети, повинні бути додатково обладнані другим вогнегасником, один в кабіні, а інший в салоні або кузові автобуса.

23) Для поїздок тривалістю більше однієї доби вантажні автомобілі та автобуси повинні бути додатково обладнані підставкою (стрілою), лопатою, буксирним пристроєм, запобіжними вилками для замкових кілець коліс (переносним пристроєм) і ланцюгами протиковзання в зимовий період.

24) Храповик колінчастого вала повинен мати цілий шліц, а пускова рукоятка - прямий штифт відповідної довжини і міцності. Рукоятка пускової рукоятки повинна бути гладкою і не мати задирок.

25) Двері кабіни (кабінки) і капота повинні мати справні обмежувачі відчинення та фіксатори у відчиненому і зачиненому положеннях.

26) Забороняється встановлювати в салоні автобуса додаткові конструктивні елементи, які б обмежували вільний доступ до аварійних виходів.

Аварійні виходи повинні бути позначені та обладнані табличкою із зазначенням правил користування ними.

Забороняється приводити в неробочий стан, заварювати, замикати на замок або засувку двері основного та аварійного (запасного) виходів.

27) Підніжки, буфери та спеціальні майданчики повинні мати рифлену, неабразивну поверхню і бути надійно закріплені в місцях, передбачених конструкцією транспортного засобу. ою вилкою (переносним пристроєм) для замкового кільця колеса, а взимку – додатково ланцюгами протиковзання.

28) Храповик колінчастого валу повинен мати неспрацьовані прорізи, а пускова рукоятка – пряму шпильку відповідної довжини та міцності. Ручка пускової рукоятки повинна бути гладкою, без задирок.

29) Двері кабін (салонів), капоти повинні бути із справними обмежувачами відкривання і фіксаторами відкритого та закритого положення.

30) Не допускається обладнання салону автобуса додатковими елементами конструкції, що обмежують вільний доступ до аварійних виходів.

Аварійні виходи повинні бути позначені та мати таблички з правилами їх використання.

Забороняється двері основних та аварійного (запасного) виходів утримувати у непрацездатному стані, заварювати, запирати на замки, болти тощо.

31) Підніжки, буфери, спеціальні площадки повинні мати незношену рифлену поверхню і бути надійно закріплені у місцях, передбачених конструкцією транспортного засобу [12].

#### **Висновки до розділу 4**

З точки зору охорони праці, перевезення негабаритних вантажів є дуже трудомістким і небезпечним процесом. Підготовка до перевезення негабаритних вантажів, безпосереднє перевезення негабаритних вантажів, охорона праці водіїв під час перевезення негабаритних вантажів, технічний стан та обладнання транспортних засобів під час перевезення негабаритних вантажів..

## РОЗДІЛ 5. ПРОВЕДЕННЯ ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ РЕЗУЛЬТАТІВ ЗАПРОПОНОВАНИХ НОВОВВЕДЕНЬ

Необхідно здійснити проведення розрахунку транспортних витрат для того щоб здійснити економічну оцінку системи перевезень негабаритних вантажів, що досліджується. Сутність поняття транспортних витрат полягає у визначенні значень поточних витрат на автомобільний транспорт, безпосередньо пов'язаних з тим, щоб підготувати до здійснити процеси перевезення негабаритного вантажу, а крім того виконання вантажно-розвантажувальних робіт і послуг які повинен забезпечувати перевізник.

Проведення планувальних заходів пов'язаних із транспортними витратами є основою складання плану з економічної і соціальної точки зору розвитку транспортного підприємства, системи його техніко-експлуатаційних та економічних розрахунків, за рахунок чого автотранспортне підприємство може самостійно сформувати і визначити всі необхідні транспортні витрати виходячи із запланованого обсягу перевезень вантажів та інших робіт і наданих послуг. До означених показників належать: продуктивність праці, заробітна плата та інші основні показники.

Собівартістю є основний показник, що відноситься до економічних, які необхідні для того, щоб визначити кількісні і якісні аспекти пов'язані з діяльністю АТП. Для проведення порівняльної економічної оцінки перевезень негабаритного вантажу в нашому дослідженні необхідно в першу чергу розрахувати експлуатаційні витрати на діючі маятниковий маршрути, а також запропонований нами розвізний маршрут. Після цього порівняти всі отримані розрахунки. Це і буде проведення економічної оцінки нашого нововведення.

Спочатку розраховуємо витрати на перевезення негабаритного вантажу за *маршрутом №1*.

Вихідні дані - з таблиці 3.1.

Змінні витрати:

$$C_{3M} = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (5.1)$$

$$C_{3M} = 14,67 + 0,12 + 0,49 + 1,19 = 16,47 \text{ грн/км}$$

$C_1$  – значення вартості паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

$C_2$  - значення витрат на відновлення і ремонт шин, грн.;

$C_3$  - значення витрат на проведення технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля, грн;

$C_4$  - значення амортизаційних відрахувань, грн.

Розрахунок вартості витрат на паливно-мастильні матеріали

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

$$C_1 = \frac{52 \cdot 15,23}{54} = 14,67 \text{ грн/км}$$

$C_k$ - значення вартості пального;

$G_n$ - значення витрат палива на одну їздку;

$L_{\text{заг}}$ - значення загального пробігу автомобіля за одну їздку.

Розрахунок витрат на пальне:

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

$$G_n = \frac{23}{100} \cdot (54) + \frac{1,3}{100} \cdot 216 = 15,23 \text{ л}$$

$W_{\text{ткм}}$ - значення транспортної роботи;

$g_{\text{км}}$ - значення норми витрат палива в перерахунку на 100 км;

$g_{\text{ткм}}$ - значення норми витрат палива на 100 ткм (для дизелів – 1,3л/100ткм)

Визначення обсягу транспортної роботи автомобіля:

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

$$W_{\text{ткм}} = 8 \cdot 27 = 216 \text{ ткм}$$

$m_i$ - значення маси вантажу, що доставляється на певний пункт;

$l_{\text{ві}}$ - значення відстані перевезення вантажу до певного пункту.

Розрахунок витрат на заміну шин:

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

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 20500 \cdot 10}{10^5} = 0,12 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{ш}}=0,058\%$  - значення середньої норми відрахувань на заміну шин на 1000 км пробігу в перерахунку до вартості 1-го колеса (значення середньої норма ресурсу шин 160тис. км);

$B_{\text{кш}}$ - значення середньої балансової вартості 1-го комплекту шин;

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

Розрахунок витрат на проведення технічного обслуговування і поточного ремонту автомобіля.

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

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 1631000}{10^5} = 0,49 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{то}}=0,03\%$  - значення середньої норми витрат на проведення технічного обслуговування на 1000км;

$B_a$ - значення балансової вартості автомобіля.

Розрахунок витрат на амортизаційні відрахування:

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

$$C_4 = \frac{(0,049 + 0,024) \cdot 1631000}{10^5} = 1,19 \text{ грн/км}$$

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

$\alpha_{\text{к.а}}=0,024\%$  - значення норми амортизаційних відрахувань від суми балансової вартості автомобіля на проведення його капітального ремонту в перерахунку на 1000 км пробігу.

Визначення постійних витрат:

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

$$C_{\text{пос}} = \frac{0,2 \cdot 216 \cdot 1,2 \cdot (1 + 0,37 + 0,1) + 300}{54} = 6,97 \text{ грн}$$

$n_{\text{др}}$ - кількість робочих днів, що припадають на один рейс;

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

$C_{\text{в}}$  - відрядні витрати водія (300 грн.);

$C''=0,2$ грн/ткм – норма тарифної ставки яка застосовується при розрахунку відрядних розцінок;

$K_{\text{кл}}$  - значення коефіцієнту врахування додаткової оплати праці за клас водія: для 1, 2 та 3 класу він становитиме відповідно 1,2; 1,1 та 1,0;

$K_{\text{с}}=0,37$  - значення коефіцієнту що враховує нарахування на соціальне страхування;

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

Визначення собівартості перевезення однієї тонни вантажу:

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

$$S_m = \frac{1}{8} \cdot \left( \frac{22,44}{1} \cdot \left( 27 + \frac{0 \cdot 0,5}{8} \right) + 6,97 \cdot 0,5 \right) = 76,18 \text{ грн/т}$$

$C_{\text{км}}$  - значення витрат на перевезення вантажу на відстань 1 км;

$k_i^{\text{пос}}$  - значення коефіцієнту індексації;

Визначення собівартості одного кілометра пробігу:

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

$$C_{\text{км}} = 16,47 + 6,97 = 22,44 \text{ грн/км}$$

## **Розрахунок витрат на перевезення вантажу на маршруті №2.**

Розрахунок змінних витрат:

Вихідні дані беремо також з таблиці 3.3 і рисунка 3.3.

Загальне значення змінних витрат:

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

$$C_{\text{зм}} = 15,03 + 0,12 + 0,49 + 1,19 = 16,83 \text{ грн/км}$$

$C_1$  - значення вартості паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

$C_2$  - значення витрат на заміну шин, грн.;

$C_3$  - значення витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля, грн;

$C_4$  - значення амортизаційних відрахувань, грн.

Визначення вартості паливно-мастильних матеріалів:

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

$$C_1 = \frac{52 \cdot 15,03}{90} = 8,684 \text{ грн/км}$$

$C_k$ - значення вартості пального;

$G_n$ - значення витрати пального за одну їзду;

$L_{\text{заг}}$ - значення загального пробігу автомобіля за одну їзду.

Розрахунок витрати пального:

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

$$G_n = \frac{23}{100} \cdot (45) + \frac{1,3}{100} \cdot 360 = 15,03 \text{ л}$$

$W_{\text{ткм}}$ - значення обсягу транспортної роботи;

$g_{\text{км}}$ - значення норми витрати пального на 100 км пробігу;

$g_{\text{ткм}}$ - значення норми витрати пального на 100 ткм транспортної роботи (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Розрахунок обсягу транспортної роботи автомобіля:

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

$$W_{\text{ткм}} = 8 \cdot 45 = 360 \text{ ткм}$$

$m_i$ - значення маси вантажу, що доставляється до певного пункту;

$l_{\text{ві}}$ - значення відстані перевезення вантажу до певного пункту.

Розрахунок витрат на заміну шин:

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

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 20500 \cdot 10}{10^5} = 0,12 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{ш}}=0,058\%$  - значення середньої норми відрахувань на заміну шин у перерахунку на 1000 км пробігу до вартості 1-го колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$B_{\text{кш}}$ - значення середньої балансової вартості 1-го комплекту шин;

$n_{\text{ш}}$ - значення експлуатаційної кількості шин на автомобілі.

Розрахунок витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля:

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

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 1631000}{10^5} = 0,49 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{то}}=0,03\%$  - значення середньої норми витрат на проведення технічного обслуговування в перерахунку на 1000км пробігу;

$B_{\text{а}}$ - значення балансової вартості автомобіля.

Розрахунок амортизаційних відрахувань:

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

$$C_4 = \frac{(0,049 + 0,024) \cdot 1631000}{10^5} = 1,19 \text{ грн/км}$$

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

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

Розрахунок постійних витрат:

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

$$C_{\text{пос}} = \frac{0,2 \cdot 360 \cdot 1,2 \cdot (1 + 0,37 + 0,1) + 300}{90} = 5,401 \text{ грн}$$

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

$C_{\text{прож}}$ - витрати на проживання водія;

$C_{\text{в}}$ - відрядні витрати водія (300 грн.);

$C''=0,2$ грн/ткм – норма тарифної ставки яка використовується для відрядних розцінок;

$K_{кл}$ - значення коефіцієнт врахування додаткової оплати праці за класність водіїв: (для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0);

$K_c=0,37$  - значення коефіцієнту нарахування на соцстрахування;

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

Визначення собівартості перевезення 1т вантажу

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

$$S_m = \frac{1}{8} \cdot \left( \frac{21,58}{1} \cdot \left( 45 + \frac{0}{8} \right) + 4,75 \cdot 0,5 \right) = 121,69 \text{грн}$$

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

$k_i^{пос}$  - коефіцієнт індексації;

Визначення собівартості одного кілометра пробігу:

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

$$C_{км} = 16,83 + 4,75 = 21,58 \text{ грн/км}$$

### **Розрахунок витрат на перевезення вантажу на маршруті №3.**

Розрахунок змінних витрат:

Вихідні дані беремо також з таблиці 3.3 і рисунка 3.3.

Загальне значення змінних витрат:

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

$$C_{зм} = 8,69 + 0,12 + 0,49 + 1,19 = 10,49 \text{грн/км}$$

$C_1$  - значення вартості паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

$C_2$  - значення витрат на заміну шин, грн.;

$C_3$  - значення витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля, грн;

$C_4$  - значення амортизаційних відрахувань, грн.

Визначення вартості паливно-мастильних матеріалів:

$$C_1 = \frac{Ц_k \cdot G_n}{L_{зар}} \quad (5.12)$$

$$C_1 = \frac{52 \cdot 16,37}{98} = 8,69 \text{ грн/км}$$

$C_k$ - значення вартості пального;

$G_n$ - значення витрати пального за одну їзду;

$L_{\text{заг}}$ - значення загального пробігу автомобіля за одну їзду.

Розрахунок витрати пального:

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

$$G_n = \frac{23}{100} \cdot (49) + \frac{1,3}{100} \cdot 392 = 16,37 \text{ л}$$

$W_{\text{ткм}}$ - значення обсягу транспортної роботи;

$g_{\text{км}}$ - значення норми витрати пального на 100 км пробігу;

$g_{\text{ткм}}$ - значення норми витрати пального на 100 ткм транспортної роботи (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Розрахунок обсягу транспортної роботи автомобіля:

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

$$W_{\text{ткм}} = 8 \cdot 49 = 392 \text{ ткм}$$

$m_i$ - значення маси вантажу, що доставляється до певного пункту;

$l_{\text{ві}}$ - значення відстані перевезення вантажу до певного пункту.

Розрахунок витрат на заміну шин:

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

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 20500 \cdot 10}{10^5} = 0,12 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{ш}}=0,058\%$  - значення середньої норми відрахувань на заміну шин у перерахунку на 1000 км пробігу до вартості 1-го колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$B_{\text{кш}}$ - значення середньої балансової вартості 1-го комплекту шин;

$n_{\text{ш}}$ - значення експлуатаційної кількості шин на автомобілі.

Розрахунок витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля:

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

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 1631000}{10^5} = 0,49 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{\text{то}}=0,03\%$  - значення середньої норми витрат на проведення технічного обслуговування в перерахунку на 1000км пробігу;

$B_a$ - значення балансової вартості автомобіля.

Розрахунок амортизаційних відрахувань:

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

$$C_4 = \frac{(0,049 + 0,024) \cdot 1631000}{10^5} = 1,19 \text{ грн/км}$$

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

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

Розрахунок постійних витрат:

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

$$C_{\text{пос}} = \frac{0,2 \cdot 392 \cdot 1,2 \cdot (1 + 0,37 + 0,1) + 300}{98} = 5,401 \text{ грн}$$

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

$C_{\text{прож}}$ - витрати на проживання водія;

$C_{\text{в}}$ - відрядні витрати водія (300 грн.);

$C''=0,2$ грн/ткм – норма тарифної ставки яка використовується для відрядних розцінок;

$K_{\text{кл}}$ - значення коефіцієнт врахування додаткової оплати праці за класність водіїв: (для 1, 2 та 3 класу він дорівнює відповідно 1,2; 1,1 та 1,0);

$K_c=0,37$  - значення коефіцієнту нарахування на соцстрахування;

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

Визначення собівартості перевезення 1т вантажу

$$S_m = \frac{1}{q \cdot \gamma_{\text{ст}}} \cdot \left( \frac{C_{\text{км}}}{\delta} \cdot \left( l_m + \frac{l_n \cdot t_{\text{нр}}}{T_n} \right) + C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}} \right) \quad (5.19)$$

$$S_m = \frac{1}{8} \cdot \left( \frac{14,97}{1} \cdot \left( 49 + \frac{0}{8} \right) + 4,48 \cdot 0,5 \right) = 91,69 \text{ грн}$$

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

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

Визначення собівартості одного кілометра пробігу:

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

$$C_{\text{км}} = 10,49 + 4,48 = 14,97 \text{ грн/км}$$

### **Розрахунок експлуатаційних витрат на перевезення негабаритних вантажів на розвізному маршруті №4**

Значення вихідних даних для проведення економічної оцінки запропонованого нами маршруту №4 беремо з таблиці 3.3.

Змінні витрати:

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

$$C_{\text{зм}} = 19,36 + 0,15 + 0,516 + 1,26 = 21,28 \text{ грн/км}$$

$C_1$  - значення вартості паливно-мастильних матеріалів, грн. ;

$C_2$  - значення витрат на заміну шин, грн.;

$C_3$  - значення витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля, грн;

$C_4$  - значення амортизаційних відрахувань, грн.

Визначення вартості паливно-мастильних матеріалів:

$$C_1 = \frac{Ц_{\text{к}} \cdot G_n}{L_{\text{заг}}} \quad (5.22)$$

$$C_1 = \frac{52 \cdot 56,2}{151} = 19,36 \text{ грн/км}$$

$Ц_{\text{к}}$  - значення вартості пального;

$G_n$  - значення витрат пального за одну їздку;

$L_{\text{заг}}$  - відстань загального пробігу автомобіля за одну їздку.

Розрахунок витрати пального:

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

$$G_n = \frac{25,1}{100} \cdot (151) + \frac{1,3}{100} \cdot 1528 = 56,2\text{л}$$

$W_{\text{ТКМ}}$ - обсяг транспортної роботи;

$g_{\text{КМ}}$ - значення норми витрати пального на 100 км;

$g_{\text{ТКМ}}$ - значення норми витрати пального на 100 ткм (для дизельних двигунів 1,3л/100ткм)

Визначення обсягу транспортної роботи автомобіля:

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

$$W_{\text{ТКМ}} = 24 \cdot 27 + 16 \cdot 32 + 8 \cdot 46 = 1528\text{ткм}$$

$m_i$ - значення маси вантажу, що доставляється до певного пункту;

$l_{\text{Ві}}$ - значення відстані перевезень вантажу до певного пункту.

Розрахунок витрат на заміну шин:

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

$$C_2 = \frac{0,058 \cdot 21000 \cdot 12}{10^5} = 0,15\text{грн/км}$$

$\alpha_{\text{Ш}}=0,058\%$  - значення середньої норми відрахувань на заміну шин на 1000 км пробігу до вартості одного колеса (середня норма ресурсу шин 170тис. км);

$B_{\text{КШ}}$ - значення середньої балансової вартості 1-го комплекту шин;

$n_{\text{Ш}}$ - значення експлуатаційної кількості коліс на автомобілі.

Розрахунок витрат на проведення технічного обслуговування й поточного ремонту автомобіля.

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

$$C_3 = \frac{0,03 \cdot 1716800}{10^5} = 0,45\text{грн/км}$$

$\alpha_{\text{ТО}}=0,03\%$  - значення середньої норми витрат на проведення технічного обслуговування на 1000км пробігу;

$B_{\text{А}}$ - сума балансової вартості АТЗ.

Амортизаційні відрахування.

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

$$C_4 = \frac{(0,049 + 0,024) \cdot 1716800}{10^5} = 1,26 \text{ грн/км}$$

$\alpha_{p.a}=0,049\%$  - 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.

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

$$C_{\text{пос}} = \frac{0,2 \cdot 1528 \cdot 1,2 \cdot (1 + 0,37 + 0,1) + 300}{151} = 5,56 \text{ грн}$$

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

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

$C_v$  - відрядні водія (300 грн.);

$C''=0,2 \text{ грн/ткм}$  – 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

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

$$S_m = \frac{1}{24} \cdot \left( \frac{26,84}{1} \cdot (105 + 0) + 5,56 \cdot 1,5 \right) = 117,78 \text{ грн/т}$$

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

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

Собівартість кілометра пробігу.

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

$$C_{\text{км}} = 21,28 + 5,56 = 26,84 \text{ грн/км}$$

Для того щоб оцінити очікувану економію по відношенню до одного рейсу перевезення негабаритного вантажу, потрібно в першу чергу визначити значення різниці сумарних витрат на перевезення за маршрутами 1 2 і 3 й сумарних витрат на перевезення запропонованим нами маршрутом №4. Перша частина різниці складається із суми експлуатаційних витрат по кожному рейсу за діючими маршрутами.

Результат визначення очікуваної економії в перерахунку на перевезення однієї тони негабаритного вантажу:

$$\Delta E = \sum_{i=1}^{n_3} C_{1-2} - C_{N\#3} = (76,18 + 121,69 + 91,69) - 117,78 = 171,78 \text{ грн/т}$$

Очікувана економія витрат у перерахунку на один рейс:

$$E_p = \Delta E \cdot q = 171,78 \cdot 24 = 4122,72 \text{ грн/рейс}$$

Зважаючи на те, що регулярне перевезення негабаритних вантажів до сільськогосподарських підприємств відсутнє, а означені рейси із доставкою сільськогосподарської техніки до аграрних підприємств носять в основному сезонний характер, будемо вважати, що визначення економії коштів можна завершити на етапі їх підрахунку за один рейс доставки сільськогосподарської техніки відразу на три підприємства за допомогою запропонованого нами розвізного маршруту.

Взагалі, техніка доставляється у сільськогосподарські підприємства в основному за двома причинами. Перша - це поставка нових об'єктів техніки (тракторів, зернозбиральних та бурякозбиральних комбайнів та іншої негабаритної техніки яка не може пересуватися своїм ходом або це робити

недоцільно). Друга – доставка сільськогосподарської техніки з аграрних підприємств для проведення поточного або капітального ремонту.

Враховуючи вказані особливості негабаритних перевезень сільськогосподарської техніки згідно нашим підрахункам, результати очікуваної економії завдяки розрахованому нами маршруту будуть становити 4122,72 грн за один рейс розвізним маршрутом при доставці трьох об'єктів сільськогосподарської техніки в підприємства аграрної галузі.

Решта показників, що також доводять очікувану ефективність впровадження нашої розробки, зведені у таблицю 5.1.

Таблиця 5.1.

**Економічна оцінка запропонованих на основі проведеного дослідження заходів**

|   | Показники   | До впровадження | Після впровадження |
|---|---|-----------------|--------------------|
| 1 | Кількість водіїв, задіяних в перевезеннях, чол.                                       | 3               | 1                  |
| 2 | Кількість АТЗ, задіяних в перевезенні до сіл Руда, Антонів і Ставище                  | 3               | 1                  |
| 3 | Сумарні експлуатаційні витрати на перевезення однієї тони негабаритних вантажів, грн. | 289,56          | 117,78             |
| 4 | Очікувана економія коштів за один рейс, грн.  | <b>4122,72</b>  |                    |

## Висновки до розділу 5

За результатами проведення економічної оцінки очікуваної ефективності запропонованого нами маршруту №4, ми встановили, що так як один означений маршрут заміняє три діючі маятникові маршрути і можна одним автомобілем замінити три автомобіля, що діяли на маятникових маршрутах, і також відповідно один водій зможе обслуговувати те що раніше робили три водії, то даний маршрут значно ефективніший ніж перевезення негабаритних вантажів, що здійснювались до наших нововведень.

За рахунок впровадження розробленого нами маршруту повинна бути очікувана ефективність яка виражається у: зменшенні витрат на перевезення одної тони вантажу, зниженні собівартості одного тонно-кілометра. Останній показник досить привабливий для замовників і потенційних клієнтів компанії з негабаритних перевезень. Тобто, запропоноване нововведення повинно надати очікуване підвищення рентабельності роботи компанії і значне збільшення її доходів, а відповідно також і прибутків.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проводячи дослідження системи перевезень негабаритних вантажів ми проаналізували діяльність вітчизняних компаній і обрали для прикладу як об'єкт дослідження компанію ПП «Автотрал». Огляд особливостей перевезень негабаритних вантажів на прикладі обраної нами компанії показав, що найбільш важливими аспектами досліджень повинно бути перевезення негабаритних вантажів у сільській місцевості.

2. Для розробки заходів з підвищення ефективності таких перевезень ми провели огляд сучасних наукових надбань в сфері перевезення негабаритних вантажів. Це дало нам змогу визначити основні теоретичні особливості перевезень об'єктів сільськогосподарської техніки в аграрні підприємства.

3. На основі дослідження розробок в системі автоперевезення негабаритних вантажів ми дослідили ефективність діяльності Білоцерківського відділення компанії ПП «Автотрал» по перевезенню об'єктів сільськогосподарської техніки до сільськогосподарських підприємств: ПрАТ Шамраївське, ТОВ Інтерагроінвест та агрофірма Розволожжя. На основі досліджень ми визначили, що означені перевезення здійснюються за не досить ефективними маятниковими маршрутами.

4. На основі проведених досліджень та розрахунків, ми розробили розвізний маршрут з перевезення згаданих об'єктів сільськогосподарської техніки відразу до всіх трьох сільськогосподарських підприємств за за один рейс. Така розробка дала показники підвищення ефективності, зокрема кількість автомобілів зменшилась від трьох до одного. Відповідно і кількість водіїв (було три) означеного маршруту зможе обслуговувати один водій.

5. Проведення економічної оцінки розробленого нововведення показало що загальна економія коштів запропонованого нами розвізного маршруту у порівнянні із трьома діючими становить 4122,72 грн за один рейс.

6. В розділі «Заходи з охорони праці», ми зробили наголос на основні небезпечні ситуації та обов'язковість дотримання правил транспортування негабаритних вантажів. Також здійснили огляд вимог до охорони праці водіїв при перевезенні негабаритних вантажів і заходів з безпеки задіяного рухомого складу під час означених перевезень. Справа в тому, що особливості перевезення негабаритних вантажів і можливі небезпечні ситуації при цьому значно відрізняється від традиційних вантажних перевезень. Тому слід звернути на них особливу увагу і забезпечити їх дотримання при організації вантажних перевезень негабаритних вантажів

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вільковський Є. К., Кельман І. І, Бакуліч О.О.. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад). – Л.: «Інтелект-захід». 2007.
2. Довідник з охорони праці в сільському господарстві: Запитання і відповіді / С. Д. Лехман, В. П. Целинський, С. М. Козирев; За ред.С. Д. Лехмана. – К.: Урожай, 1990. – 399 с.
3. Довідник з експлуатації машинно-тракторного парку / В.Ю. Льченко, П.І. Карасьов, А. С. Лімонт та ін.- К. : Урожай, 2007.- 368 с.
4. Дьомін О.А., Загурський О.М. Вантажні перевезення: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2020. – 608 с.
5. Дьомін О.А., Загурський О.М. Транспортні технології в аграрному виробництві: Навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О.В., 2021. – 465 с.
6. Закон України «Про автомобільний транспорт». Глава 2. Державне регулювання та контроль діяльності автомобільного транспорту. Стаття 5. Завдання та функції державного регулювання та контролю діяльності автомобільного транспорту.
7. Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” від 26.06.91, ВВР, 1991, N 41, ст.547.
8. Канарчук О. В. Міжнародні перевезення і транспортне право. – К.: Арістей, 2006.
9. Костюченко Л. М, Наапетян М. Р. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2007.
10. Кунда Н.Т. Дослідження операцій у транспортних системах. Навчальний посібник для студентів напряму «Транспортні технології» вищих навчальних закладів. - К.: Видавничий Дім «Слово», 2008. - 400с
11. Мірошниченко Л., Саприкін Г.. Автомобільні перевезення: організація та облік. – Х. : Фактор, 2004.

12. Нормативний документ «Правила охорони праці на автомобільному транспорті».

14. Постанова Кабінету міністрів України від 9 листопада 2000 р. № 1684 «Про затвердження Концепції реформування транспортного сектору економіки».

15. Постанова Кабінету Міністрів України від 10 жовтня 2001 р. № 1306 «Про Правила дорожнього руху». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1306-2001-%D0%BF>

16. Постанова Кабінету Міністрів України від 18 січня 2001 р. № 30 «Про проїзд великогабаритних та великовагових транспортних засобів автомобільними дорогами, вулицями та залізничними переїздами». URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/30-2001-%D0%BF>.

17. TAD лідер у виробництві причепів для негабаритних перевезень в Україні: веб-сайт. URL: <https://www.tad.ua/trailers/> .

18. Негабаритні вантажоперевезення: веб-сайт. URL: [https://avtotral.com/uk/ua\\_negabaritnye-perevozki.php](https://avtotral.com/uk/ua_negabaritnye-perevozki.php) .

19. Рикованова І.С. Теоретичні аспекти планування й організування транспортування негабаритного та нестандартного вантажу / Економіка та управління підприємствами. 2018. - Випуск 35. - С.61-65

20. Zagurskiy O. M., Kumeiko A. G., Shatkivska Y. V. Optimization of urban passenger route by game simulation methods. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2021, Vol. 12, No 1, 47-54.

21. Zagurskiy O. M., Ohienko A. M. Approaches To The Optimization Of The Functioning Of Cities By The Environmental Criteria. Machinery & Energetics. Journal of Rural Production Research. Kyiv. Ukraine. 2020, Vol. 11, No 4, 75-81.