

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автомобілів

(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Визначення параметрів транспортного процесу  
при перевезенні різних типів вантажів

Виконав: студент 4 курсу, групи МН

спеціальності

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Стрій В.Ю.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник

Бабій М.В.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

Дзюра В.О.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри

Цьонь О.П.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Рецензент

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Факультет \_\_\_\_\_ інженерії машин, споруд та технологій  
(повна назва факультету)  
Кафедра \_\_\_\_\_ автомобілів  
(повна назва кафедри)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_ Цьонь О.П.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« » 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

на здобуття освітнього ступеня \_\_\_\_\_ **бакалавр**  
(назва освітнього ступеня)  
за спеціальністю \_\_\_\_\_ 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)  
(шифр і назва спеціальності)  
студенту \_\_\_\_\_ **Стрию Володимиру Юрійовичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи \_\_\_\_\_ **Визначення параметрів транспортного процесу  
при перевезенні різних типів вантажів**

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Бабій Марія Василівна, к.т.н., доцент**  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

Затверджені наказом ректора від « 29 » 01 2024 року № 4/7-71

2. Термін подання студентом завершеної роботи \_\_\_\_\_

3. Вихідні дані до роботи \_\_\_\_\_

*Заявка на перевезення вантажів бортовим ТЗ; назва вантажу; маршрут; об'єм перевезень;  
технічні характеристики транспортних засобів.*

4. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно розробити)

*Реферат. Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження (аналіз транспортного процесу при перевезенні вантажів; складання маршрутів руху рухомого складу; вибір раціонального типу та моделі рухомого складу).*

*2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу (розрахунок маятникових та кільцевих; маршрутів; програма експлуатаційного обслуговування).*

*3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці (державне законодавство з охорони праці; безпека в надзвичайних ситуаціях при роботі автотранспорту).*

*Загальні висновки.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень, слайдів)



## РЕФЕРАТ

Робота присвячена комплексному аналізу та вдосконаленню транспортного процесу при перевезенні вантажів, зокрема розглядаються питання оптимізації маршрутів, вибору транспортних засобів та забезпечення безпеки праці.

Перша частина роботи зосереджена на аналізі об'єкта дослідження. Вивчається транспортний процес при перевезенні вантажів, що включає оцінку поточного стану та виявлення проблемних аспектів. Складання маршрутів руху рухомого складу є важливим етапом, де детально розглядаються різні варіанти маршрутів для забезпечення ефективності перевезень. Вибір раціонального типу та моделі рухомого складу базується на аналізі технічних характеристик, економічних показників та специфіки вантажів, що дозволяє підібрати оптимальні транспортні засоби.

Друга частина роботи присвячена заходам із вдосконалення транспортного процесу. Розрахунок маятникових маршрутів спрямований на оптимізацію перевезень між двома фіксованими пунктами, що зменшує витрати часу та ресурсів. Розрахунок кільцевих маршрутів охоплює складніші перевезення, де транспортні засоби рухаються по колу, забезпечуючи доставку вантажів у кілька пунктів. Програма експлуатаційного обслуговування включає регулярне технічне обслуговування та ремонти, що сприяє підтриманню транспортних засобів у належному стані та забезпечує безперебійність перевезень.

Загальні висновки підсумовують результати дослідження, наголошуючи на важливості системного підходу до організації та оптимізації транспортного процесу. Запропоновані заходи дозволяють підвищити ефективність перевезень, знизити витрати та забезпечити високу безпеку праці, що сприяє сталому розвитку транспортних підприємств.

## Зміст

ВСТУП.....	5
1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	6
1.1 Аналіз транспортного процесу при перевезенні вантажів .....	6
1.2 Складання маршрутів руху рухомого складу .....	8
1.3 Вибір раціонального типу та моделі рухомого складу .....	12
1.4 Зведена таблиця відомостей про вантажі.....	20
2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ .....	24
2.1 Розрахунок маятникових маршрутів .....	24
2.2 Розрахунок кільцевих маршрутів .....	37
2.3 Програма експлуатаційного обслуговування .....	46
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	64
3.1 Державне законодавство з охорони праці.....	64
3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях при роботі автотранспорту .....	68
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	72

## ВСТУП

При перевезенні різних типів вантажів розглядаються основні аспекти логістики та управління перевезеннями, що є ключовими для забезпечення ефективного та безпечного транспортування товарів. Основна увага приділяється аналізу типів вантажів, кожен з яких має свої специфічні вимоги до умов транспортування.

Для ефективного управління транспортними процесами необхідно враховувати фізичні, хімічні та економічні характеристики вантажів. Наприклад, насипні вантажі, такі як зерно або руда, потребують спеціальних вагонів або суден, що забезпечують збереження їх якості під час транспортування. Рідкі вантажі, такі як нафта або молоко, вимагають використання цистерн та суворого дотримання правил безпеки для запобігання розливам. Швидкопсувні товари, такі як продукти харчування, потребують підтримки необхідного температурного режиму, що забезпечується за допомогою рефрижераторних вагонів чи контейнерів.

Також важливим є врахування специфіки транспортування небезпечних вантажів, які потребують особливих заходів безпеки та спеціалізованого рухомого складу. Крім того, економічні аспекти перевезень відіграють ключову роль у виборі оптимальних маршрутів та видів транспорту.

Управління транспортними перевезеннями значно покращується завдяки використанню сучасних інформаційних технологій.

В цілому, транспортний процес є складним та багатограним явищем, яке вимагає ретельного планування та управління для забезпечення ефективної та безпечної доставки вантажів. Правильна організація перевезень, вибір оптимальних маршрутів та видів транспорту, а також використання сучасних технологій управління сприяють підвищенню якості транспортних послуг і задоволенню потреб клієнтів у своєчасній доставці товарів.

# 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

## 1.1 Аналіз транспортного процесу при перевезенні вантажів

Транспортний процес є ключовим елементом логістики, який включає в себе організацію, планування і контроль перевезень різних типів вантажів. Вантажоперевезення забезпечують зв'язок між виробниками і споживачами, а також між різними підприємствами. Процес транспортування охоплює різні етапи, включаючи завантаження, перевезення і розвантаження товарів. Для ефективного управління транспортними процесами необхідно враховувати характеристики вантажів, види транспорту і маршрути перевезень.

Перевезення різних типів вантажів вимагає спеціалізованого підходу через відмінності в їхніх фізичних, хімічних і економічних властивостях. Наприклад, перевезення насипних вантажів, таких як зерно, вугілля або руда, потребує використання спеціальних вагонів або суден. Ці вантажі потребують значного обсягу зберігання і мають специфічні вимоги до умов транспортування, включаючи вологість, температуру і захист від забруднень. Для них важливо забезпечити мінімальні втрати і пошкодження під час завантаження, перевезення і вивантаження.

Інший тип вантажів - рідкі вантажі, такі як нафта, хімічні продукти та молоко, потребують використання цистерн, танкерів або спеціальних контейнерів. Ці вантажі можуть бути небезпечними і потребують суворого дотримання правил безпеки під час транспортування. Особливу увагу слід приділяти запобіганню розливам і забезпеченню герметичності ємностей. Важливими є також заходи з охорони навколишнього середовища, щоб уникнути забруднення у разі аварійних ситуацій.

Ще один різновид вантажів - швидкопсувні товари, такі як продукти

харчування, фармацевтичні препарати та квіти. Для їх транспортування використовуються рефрижераторні вагони, автомобілі та контейнери, які забезпечують підтримку необхідного температурного режиму. Ці вантажі мають обмежений термін зберігання, тому важливо мінімізувати час транспортування і забезпечити безперервний контроль за умовами зберігання. Використання сучасних технологій, таких як система моніторингу температури, дозволяє забезпечити оптимальні умови для збереження якості товарів під час транспортування.

Крім того, важливо враховувати специфіку транспортування небезпечних вантажів. Ці вантажі включають вибухові, токсичні, радіоактивні та легкозаймисті матеріали, які потребують особливих заходів безпеки. Перевезення таких вантажів регулюється міжнародними та національними нормами, які передбачають використання спеціальних транспортних засобів, маркування і упаковки. Водії та персонал повинні проходити спеціальну підготовку, щоб мати навички поводження з небезпечними вантажами і знати правила реагування на надзвичайні ситуації.

У процесі організації транспортних перевезень важливо враховувати також економічні аспекти. Наприклад, вибір оптимального маршруту і виду транспорту може суттєво вплинути на вартість перевезення і час доставки. Морський транспорт є економічно вигідним для великих обсягів вантажів на довгих дистанціях, тоді як автомобільний транспорт забезпечує більшу гнучкість і швидкість доставки на коротких відстанях. Залізничний транспорт є ефективним для перевезення великих обсягів вантажів на середні та довгі відстані, тоді як авіаційний транспорт використовується для перевезення дорогих і термінових вантажів.

Розвиток інформаційних технологій і автоматизації процесів дозволяє підвищити ефективність управління транспортними перевезеннями. Системи управління транспортом (TMS) забезпечують автоматизацію процесів планування, моніторингу і контролю за перевезеннями. Вони дозволяють оптимізувати маршрути, знижувати витрати і підвищувати надійність



доставки.

У підсумку, транспортний процес є складним і багатогранним явищем, яке вимагає врахування багатьох факторів для забезпечення ефективної і безпечної доставки вантажів. Організація перевезень повинна базуватися на розумінні специфіки різних типів вантажів, виборі оптимальних маршрутів і видів транспорту, а також використанні сучасних технологій управління і контролю. Це дозволить забезпечити високу якість транспортних послуг і задовольнити потреби клієнтів у своєчасній і надійній доставці товарів.

## 1.2 Складання маршрутів руху рухомого складу

Маршрути руху транспортних засобів формуються з урахуванням комплексу факторів, що включають в себе обсяг та характер вантажів, які перевозяться, відстань та напрямок маршруту, можливість уникнення зайвих порожніх пробігів, а також врахування різних вимог та обмежень, таких як обмеження швидкості, доступність дорожньої інфраструктури, часові обмеження та інші фактори, що можуть впливати на ефективність та економічність перевезень. Планування маршрутів базується на складних оптимізаційних моделях, які враховують вимоги клієнтів, графіки вантажопотоків, наявність і потенційне використання транспортних засобів, що дозволяє оптимізувати витрати та забезпечувати найбільш ефективне використання рухомого складу.

Таблиця 1.1 – Заявка на перевезення вантажів бортовим автомобілем

Постачальник	Споживач	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
В	Г	Труби суцільнометалеві	200
А	Г	Цегла	260
Д	Г	Картопля	250
А	Д	Скло	150
Б	Д	Верстати	400
В	Д	Мінеральні добрива	200
В	А	Тканина в рулоні	100

Холості пробіги з вантажем є однією з ключових проблем у сфері перевезень, оскільки вони призводять до непродуктивного використання ресурсів та збільшення витрат. Це відбувається, коли транспортний засіб повертається назад порожнім після доставки вантажу або коли вантажовласник не може забезпечити повне навантаження для транспортного засобу у двох напрямках руху.

Щоб зменшити холості пробіги з вантажем, використовуються різні стратегії та методи. Одним з підходів є пошук додаткових вантажів для повернення транспортного засобу назад. Це може бути здійснено шляхом укладання угод з іншими вантажовласниками або за допомогою спеціалізованих онлайн-платформ, що допомагають вантажовласникам знаходити та узгоджувати вантажі для повернення.

Іншим підходом є використання технологій для оптимізації маршрутів та планування доставок. Використання спеціалізованих програмних засобів дозволяє ефективніше розподіляти вантажі та уникати порожніх пробігів. Також важливо вдосконалювати координацію та співпрацю між різними учасниками логістичного ланцюга для максимальної завантаженості та мінімальних холостих пробігів.

Базовий план холостих їздок розробляється з урахуванням подвійних переваг для забезпечення ефективності та економічності перевезень. Проводиться аналіз оптимальності цього плану методом потенціалів, що дозволяє визначити найбільш вигідні рішення. На основі отриманих даних про заявки на перевезення та оптимального розподілу постачальників за споживачами застосовується метод "сумісної матриці" для організації маятникових та кільцевих маршрутів.

У таблиці 1.2 наведені холості та навантажені їздки.

Таблиця 1.2 – Холості та навантажені їздки

пост\потр	Г <sub>200</sub>	Г <sub>260</sub>	Г <sub>250</sub>	Д <sub>150</sub>	Д <sub>400</sub>	Д <sub>200</sub>	А <sub>100</sub>
А <sub>410</sub>	50	(260) 260		(150)			100
Б <sub>400</sub>				150	(400) 250		
В <sub>500</sub>	(200) 150		250		100	(200)	(100)
Д <sub>250</sub>			(250)		50	200	

Маятникові маршрути для транспортних засобів є одним з методів оптимізації доставок, спрямованих на зменшення витрат та підвищення ефективності перевезень. Цей підхід базується на ідеї організації маршрутів таким чином, щоб автомобіль виконував послідовні їздки між різними точками завантаження та розвантаження, уникнувши зайвих порожніх пробігів.

Основні принципи маятникових маршрутів полягають у ретельному плануванні та розрахунку оптимального маршруту, враховуючи не лише географічну відстань між точками, але й час, необхідний для завантаження та розвантаження, а також потреби клієнтів у певний час. Це може включати в себе розробку графіка постачання, узгодження замовлень та встановлення пріоритетів для різних вантажів.

Маятникові маршрути дозволяють оптимізувати використання транспортних засобів, зменшуючи кількість порожніх пробігів та підвищуючи завантаженість автомобілів. Це допомагає зменшити витрати на паливо та збільшити продуктивність перевезень, що важливо для підтримання конкурентоспроможності в логістичній галузі.

Таблиця 1.3 – Маятникові маршрути для бортових автомобілів

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
А-Г-А	Цегла	260
Б-Д-Б	Верстати	250
В-Г-В	Труби суцільнометалеві	150

Кільцеві маршрути для транспортних засобів є ще одним методом оптимізації доставок, спрямованим на зменшення холостих пробігів та підвищення ефективності перевезень. Цей підхід полягає у створенні маршруту, який утворює замкнене коло, по якому автомобіль може безперервно перевозити вантаж між різними точками завантаження та розвантаження.

Основні переваги кільцевих маршрутів полягають у тому, що вони дозволяють мінімізувати пробіги порожнім та оптимізувати використання автомобілів. Вони також сприяють підвищенню надійності та швидкості доставки, оскільки водій може оперативно реагувати на зміни у маршруті та об'єктах доставки.

Планування кільцевих маршрутів вимагає ретельного аналізу географічного розташування точок завантаження та розвантаження, а також врахування часових та об'ємних обмежень. Для ефективного використання цього методу необхідно також враховувати популярність та частоту доставок до певних місць, що дозволяє максимально завантажувати автомобілів та знижувати загальні витрати на перевезення.

Таблиця 1.4 – Кільцеві маршрути для бортових автомобілів

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Д-Г-В-Д	Картопля, мінеральні добрива	200
В-А-Д-Б-Д-В	Тканина в рулонах, скло, верстати	100
В-Г-А-Д-Б-Д-Г-В	Труби суцільнометалеві, скло, верстати, картопля	50

Таблиця 1.5 – Маятникові маршрути для самоскидів

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Д-Б-Д	Керамзит	150
А-В-А	Пісок	450

Таблиця 1.6 – Маятникові маршрути для спеціального РС

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Г-А-Г	Комбікорм	350

Таблиця 1.4 – Кільцеві маршрути для бортових автомобілів

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Д-Г-В-Д	Картопля, мінеральні добрива	200
В-А-Д-Б-Д-В	Тканина в рулонах, скло, верстати	100
В-Г-А-Д-Б-Д-Г-В	Труби суцільнометалеві, скло, верстати, картопля	50

Таблиця 1.5 – Маятникові маршрути для самоскидів

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Д-Б-Д	Керамзит	150
А-В-А	Пісок	450

Таблиця 1.6 – Маятникові маршрути для спеціального РС

Маршрут	Назва вантажу	Об'єм перевезень, тис.т.
Г-А-Г	Комбікорм	350

### 1.3 Вибір раціонального типу та моделі рухомого складу

При виборі моделі рухомого складу для перевезення вантажів важливо враховувати різні аспекти, що включають в себе характер вантажу, відстань перевезення, ефективність та економічність перевезень. Масові вантажі, наприклад, доцільно перевозити на автомобілях великої вантажопідйомності та автопоїздах, тоді як дрібнопартійні можна ефективно перевозити на автомобілях малої вантажопідйомності.

Одним із ключових аспектів при виборі рухомого складу є також забезпечення безпеки вантажу в дорозі та механізації вантажно-розвантажувальних робіт. Для цього можна використовувати спеціалізований рухомий склад, хоча варто мати на увазі, що це може призвести до зниження коефіцієнта використання пробігу через неможливість завантаження рухомого складу у зворотному напрямку.

Застосування причепів також може бути ефективним рішенням, оскільки воно підвищує продуктивність автомобілів, знижує собівартість перевезень та може зменшити потребу у кількості автомобілів.

При виборі рухомого складу також важливо прагнути наскільки можна вибирати рухомий склад однієї марки, оскільки це спрощує обслуговування та зменшує складність управління автопарком.

Вантажі потрібно розпроділяти за типом рухомого складу.

На бортових автомобілях можна перевозити широкий спектр вантажів різної природи та розмірів. Це можуть бути труби суцільнометалеві, цегла, картопля, скло, верстати, мінеральні добрива, тканина в рулонах та інші. Для кожного типу вантажу важливо враховувати вимоги до його зберігання та транспортування, а також вибирати відповідні засоби фіксації та захисту вантажу під час перевезення.

На автомобілях-самоскидах, у свою чергу, часто перевозять матеріали, які не вимагають спеціального обладнання для завантаження та розвантаження, наприклад, керамзит або пісок. Ці матеріали можуть навантажуватися та розвантажуватися швидко та ефективно завдяки особливостям конструкції самоскидних автомобілів.

Деякі вантажі, як, наприклад, комбікорм, можуть вимагати спеціалізованих транспортних засобів, таких як кормовози, для забезпечення безпеки та якості перевезення. Такі транспортні засоби мають спеціальні умови зберігання та обробки вантажу, що дозволяє зберегти його якість та корисні властивості під час перевезення.

Після того як визначено тип рухомого складу, наступним критичним кроком є вибір конкретних марок автомобілів. Одним із методів вибору є орієнтація на вантажопідйомність транспортних засобів. Цей підхід заснований на тому, що автомобілі з вищою вантажопідйомністю демонструють підвищену продуктивність незалежно від відстаней, які вони долають. Це пояснюється тим, що час, необхідний для навантаження та розвантаження, збільшується значно повільніше порівняно з

вантажопідйомністю, що забезпечує більш ефективне використання часу і ресурсів.

Економічна доцільність вибору автомобіля залежить від оптимального співвідношення між вартістю транспортного засобу та його ефективністю. Наприклад, вибір автомобіля з більшою вантажопідйомністю стає виправданим, якщо додаткові витрати на його утримання та експлуатацію компенсуються підвищеною продуктивністю і скороченням часу на перевезення вантажів. Таким чином, досягається не лише підвищення ефективності транспортного процесу, але й зниження загальних витрат, що робить експлуатацію такого автомобіля економічно вигідною.

Крім того, вибір автомобіля повинен враховувати особливості вантажів і маршрути, за якими вони будуть перевозитися. Автомобілі з великою вантажопідйомністю можуть бути ідеальними для перевезення великих партій вантажів на довгі дистанції, тоді як для коротких міських маршрутів можуть бути доцільніші менш вантажопідйомні, але маневреніші транспортні засоби. Такі нюанси дозволяють максимально ефективно використовувати транспортний парк і підвищувати загальну продуктивність логістичної системи.

$$\delta = \frac{l_{iv}}{\beta \cdot t_{np} \cdot V_m} > 1 \quad (1.1)$$

У процесі планування транспортних перевезень важливо враховувати різні параметри, що впливають на ефективність та економічність перевезень. Наприклад, довжина їзди з вантажем  $l_{iv}$  в кілометрах, коефіцієнт використання пробігу  $\beta$ , час навантаження-розвантаження  $t_{np}$  в годинах та технічна швидкість  $V_m$ , яка може бути, наприклад, 25 км/год.

Для ефективного планування використовуються різні методи та алгоритми, результати яких можуть бути занесені у відповідні таблиці для подальшого аналізу та використання. Далі виконано усі розрахунки, що

дозволяє систематизувати та узагальнити дані для зручності управління та прийняття рішень у галузі транспортних перевезень.

Вибір марки бортового автомобіля

За формулою (1.1) знаходимо межу вигідності

$$V_T = 25 \text{ км/год}; \beta = 0,5; l_{ig} = 15, 20, 25 \text{ км.}$$

Для автомобіля КамАЗ 65117-030

$$\delta_1 = \frac{15}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.27} = 0.94$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.27} = 1.26$$

$$\delta_3 = \frac{25}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.27} = 1.57$$

Для автомобіля МАЗ – 630305 – 021

$$\delta_1 = \frac{15}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.15} = 1.04$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.15} = 1.39$$

$$\delta_3 = \frac{25}{0.5 \cdot 25 \cdot 1.15} = 1.74$$

Для автомобіля ЗІЛ – 6309Н0

$$\delta_1 = \frac{15}{0.5 \cdot 25 \cdot 0.9} = 1.33$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0.5 \cdot 25 \cdot 0.9} = 1.77$$



$$\delta_3 = \frac{25}{0.5 \cdot 25 \cdot 0.9} = 2.22$$

У таблиці 1.7 наведені характеристики для бортових автомобілів.

Таблиця 1.7 – Характеристики бортових автомобілів

Марка автомобіля	L <sub>ів</sub> , км	$\beta$	t <sub>нр</sub> , год	V <sub>т</sub> , км/год	$\delta$
КамАЗ 65117-030	15	0,5	1,27	25	0,94
МАЗ-630305-021	15	0,5	1,15	25	1,04
ЗІЛ-6309Н0	15	0,5	0,9	25	1,33

За даними розрахунків обраний транспортний засіб марки КамАЗ 65117-030



Рисунок 1.1 – Транспортний засіб марки КамАЗ 65117-030

У таблиці 1.8 наведені технічні характеристики даного транспортного засобу.

Таблиця 1.8 – Технічні характеристики КамАЗ 65117-030

Колісна формула	6x4
Вантажопідйомність	14000 кг
Споряджена маса автомобіля	8825 кг
Повна маса автомобіля	23050 кг
Платформа довжина ширина	7600 мм 2420 мм

Обравши марку бортового автомобіля, далі переходимо до вибору автомобіля самоскида.

При виборі марки самоскида для перевезення вантажів необхідно враховувати кілька ключових факторів, щоб забезпечити ефективність та економічність транспортних операцій. Перш за все, важливо визначити тип вантажу, що буде перевозитися. Самоскиди відмінно підходять для транспортування сипучих матеріалів, таких як пісок, гравій, щебінь, керамзит та інші будівельні матеріали.

Один з основних критеріїв вибору марки самоскида – це його вантажопідйомність. Вона має відповідати обсягу та вазі вантажів, які будуть перевозитися. Вантажопідйомність безпосередньо впливає на продуктивність самоскида: чим більший обсяг вантажу він може перевезти за один рейс, тим ефективнішою буде транспортна операція.

Також важливо звернути увагу на технічні характеристики самоскида, такі як потужність двигуна, витрата палива, прохідність, надійність та простота в обслуговуванні. Наприклад, самоскиди на базі КамАЗу широко використовуються завдяки їх надійності, доступності запчастин і сервісного обслуговування.

Ще один важливий аспект – це вартість самоскида, включаючи не тільки початкову ціну, але й експлуатаційні витрати, такі як витрати на паливо, технічне обслуговування та ремонт.

Необхідно також враховувати специфічні вимоги до перевезення вантажів, наприклад, наявність додаткових функцій, таких як гідравлічні системи для розвантаження, посилені кузови для транспортування важких матеріалів, або системи автоматичного зважування.

При виборі марки самоскида важливо також врахувати репутацію виробника та відгуки користувачів, щоб впевнитися у високій якості та надійності транспортного засобу.

Таким чином, вибір марки самоскида має бути ретельно обміркованим процесом, що враховує всі аспекти транспортування вантажів, щоб

забезпечити максимальну ефективність та економічність перевезень.

Вибір транспортного засобу здійснюємо за вантажопідйомністю.

$$V_T = 25 \text{ км/год}; \beta = 0,5; l_{iv} = 15, 20, 25 \text{ км.}$$

Виконуємо розрахунок для автомобіля КамАЗ 65111:

$$\delta_1 = \frac{15}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,54} = 2,22$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,54} = 2,96$$

$$\delta_3 = \frac{25}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,54} = 3,7$$

Аналогічно для автомобіля МАЗ – 5551А2-320:

$$\delta_1 = \frac{15}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,37} = 3,24$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,37} = 4,32$$

$$\delta_3 = \frac{25}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,37} = 5,4$$

Для автомобіля КРАЗ – 65032:

$$\delta_1 = \frac{15}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,58} = 2,07$$

$$\delta_2 = \frac{20}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,58} = 2,76$$

$$\delta_3 = \frac{25}{0,5 \cdot 25 \cdot 0,58} = 3,45$$

Розрахункові дані зводимо у таблицю 1.9.

Таблиця 1.9 – Характеристики автомобілів-самоскидів

Марка автомобіля	$L_{iv}$ , км	$\beta$	$t_{нр}$ , год	$V_T$ , км/год	$\delta$
КРАЗ-65032	15	0,5	0,58	25	2,07
КамАЗ 65111	15	0,5	0,54	25	2,22
МАЗ-5551А2-320	15	0,5	0,39	25	3,24

Для виконання подальших розрахунків обираємо марку автомобіля-самоскида КРАЗ-65032.



Рисунок 1.2 – Транспортний засіб марки КРАЗ-65032

Таблиця 1.10 – Технічні характеристики ТЗ

Колісна формула	6х6
Вантажопідйомність	15000 кг
Споряджена маса автомобіля	13100 кг
Повна маса автомобіля	28100 кг
Об'єм платформи	10,5 м <sup>3</sup>

Із спеціалізовано типу рухомого складу обрано транспортний засіб марки АСП-25 на базі шасі автомобіля КамАЗ.



Рисунок 1.3 – Загальний вигляд спеціалізованого транспорту

АСП-25 - це кормовоз, який побудований на базі шасі автомобіля КамАЗ. Цей транспортний засіб призначений для перевезення комбикормів і має велику вантажопідйомність.

Зазвичай маркація "АСП-25" означає, що вантажопідйомність кормовоза складає 25 тонн. Він може мати великий об'єм кузова, що дозволяє перевозити великі кількості кормових продуктів.

Кормовози, зокрема на базі КамАЗу, зазвичай мають спеціалізовані системи для зберігання та транспортування комбикормів, які дозволяють підтримувати необхідні умови для збереження якості кормів.

Цей тип транспортного засобу є важливим елементом в агропромисловому комплексі, оскільки він дозволяє ефективно та швидко доставляти комбикорми на ферми та інші сільськогосподарські об'єкти.

У таблиці 1.11 наведені його технічні характеристики

Таблиця 1.11 – Технічні характеристики «АСП-25 кормовоз»

Габарити	9200x2500x3600 мм
Маса пустого ТЗ	8000 кг
Вантажопідйомність	16000 кг
Об'єм цистерни	25 м <sup>3</sup>
Кількість люків	3

#### 1.4 Зведена таблиця відомостей про вантажі

Добовий фактичний обсяг перевезень розраховуємо за залежністю 1.2

$$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{Q}{D_e} \quad (1.2)$$

Обсяг перевезень, позначений як  $Q$ , є ключовим показником для

оцінки ефективності роботи транспортного парку. Визначення цього параметра залежить від багатьох чинників, включаючи тип вантажу, відстань транспортування та технічні характеристики транспортних засобів.

Число днів в експлуатації, позначене як  $D_e$ , зазвичай приймається рівним 305 днів на рік. Це враховує час, протягом якого транспортні засоби знаходяться в робочому стані, з урахуванням необхідних періодів обслуговування та ремонтів.

Розрахунковий обсяг перевезень Цей показник дозволяє планувати логістичні операції, оцінювати потреби у транспортних ресурсах та забезпечувати ефективне управління автопарком. Він також допомагає визначити необхідний склад транспортних засобів для досягнення оптимальної продуктивності та мінімізації витрат.

$$Q_{\text{доб}}^p = \frac{Q_{\text{доб}}^\phi}{\gamma_c} \quad (1.3)$$

де  $\gamma_c$  - статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Підставляємо числові значення

Труби цільнометалеві:  $Q_{\text{доб}}^\phi = \frac{200000}{305} = 655,7(m);$

$$Q_{\text{доб}}^p = \frac{655,7}{1} = 655,7(m).$$

Цегла:  $Q_{\text{доб}}^\phi = \frac{260000}{305} = 852.5(m);$

$$Q_{\text{доб}}^p = \frac{852.5}{1} = 852.5(m).$$

Картопля  $Q_{\text{доб}}^\phi = \frac{250000}{305} = 819.7(m);$

	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{819.7}{1} = 819.7(m).$
Скло	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{150000}{305} = 491.8(m);$
	$Q_{\text{сум}}^p = \frac{491.8}{1} = 491.8(m).$
Верстати	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{400000}{305} = 1311.5(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{1311.5}{0.8} = 1639.8(m).$
Комбікорм	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{350000}{305} = 1147.5(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{1147.5}{0.8} = 1434.8(m).$
Пісок	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{450000}{305} = 1475.4(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{1475.4}{1} = 1475.4(m).$
Мінеральні добрива	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{200000}{305} = 655,7(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{655,7}{1} = 655,7(m).$
Керамзит	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{150000}{305} = 491.8(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{491.8}{1} = 491.8(m).$
Тканина в рулонах	$Q_{\text{доб}}^{\phi} = \frac{100000}{305} = 327.9(m);$
	$Q_{\text{доб}}^p = \frac{327.9}{1} = 327.9(m).$

Результати виконаних розрахунків заносимо у зведену таблицю

Таблиця 1.12 – Зведена таблиця відомостей про вантажі

Найменування вантажу	Клас	γс	Вид упаковки і спосіб перевезення	Кількість	Добовий об'єм		Спосіб		Час, год		Тип і марка РС
					Фактичн.	Розрах.	Навантаж	Розвант.	Навантаж	Розвант.	
Труби цільнометалеві	1	1		200	655,7	655,7	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Цегла	1	1	В пачках	260	852,5	852,5	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Картопля	1	1	В мішках	250	819,7	819,7	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Скло	1	1	Інд. упак.	150	491,8	491,8	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Верстати	2	0,8	Інд. упак..	400	113,5	1639,8	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Комбікорм	2	0,8		350	114,7,5	1434,8	мех	мех	0,38	0,58	АСП-25
Пісок	1	1	Навал	450	147,4	1475,4	мех	мех	0,5	0,08	КРАЗ-65032
Мінеральні добрива	1	1	В пакетах	200	655,7	655,7	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030
Кепамзит	1	1	Навал	150	491,8	491,8	мех	мех	0,5	0,08	КРАЗ-65032
Тканина в рулонах	1	1	Інд. упак.	100	327,9	327,9	мех	мех	0,75	0,52	КамАЗ 65117-030



## **2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ**

### **2.1 Розрахунок маятникових маршрутів**

Маятникові маршрути характеризуються регулярним рухом транспорту між двома або більше пунктами, часто без значних змін у вантажному плані. Основна мета маятникових маршрутів полягає в оптимізації процесу перевезення, що дозволяє знизити витрати на логістику і підвищити ефективність перевезень.

В основі такого маршруту лежить принцип повторюваності руху транспортних засобів між точками навантаження і розвантаження. Наприклад, вантажівка або поїзд може регулярно курсувати між складом і виробничим підприємством, забезпечуючи безперервний потік товарів. Такий підхід дозволяє створити передбачуваний і стабільний графік перевезень, що є важливим для забезпечення своєчасної доставки товарів і підтримання запасів на оптимальному рівні.

Однією з ключових переваг маятникових маршрутів є їхня економічна ефективність. Постійне курсування транспорту між визначеними пунктами дозволяє уникнути холостих пробігів і знизити витрати на паливо та обслуговування транспортних засобів. Крім того, регулярний характер перевезень сприяє кращому плануванню та використанню ресурсів, таких як робоча сила і складські приміщення. Зменшення часу простою транспорту і оптимізація маршрутів дозволяють підвищити продуктивність і скоротити витрати на логістичні операції.

Маятникові маршрути також сприяють покращенню якості обслуговування клієнтів. Стабільний і передбачуваний графік перевезень дозволяє забезпечити своєчасну доставку товарів, що є важливим для

задоволення потреб клієнтів і підтримання їхньої лояльності. Крім того, регулярний характер перевезень дозволяє швидко реагувати на зміни в попиту і оперативно коригувати обсяги перевезень відповідно до потреб ринку. Це особливо важливо в умовах конкуренції, коли здатність швидко і надійно доставляти товари може стати вирішальним фактором успіху.

Для ефективного функціонування маятникових маршрутів необхідно ретельно планувати і координувати всі етапи перевезень. Це включає в себе вибір оптимальних маршрутів, організацію графіків руху, забезпечення належного технічного стану транспортних засобів і дотримання правил безпеки. Важливо також враховувати фактори, такі як сезонність, дорожні умови і можливі затримки на митниці або пунктах пропуску. Використання сучасних технологій, таких як системи управління транспортом (TMS) і глобальні навігаційні супутникові системи (GPS), дозволяє підвищити точність планування і контролю за перевезеннями.

Ще одним аспектом, який слід враховувати при організації маятникових маршрутів, є екологічна стійкість. Оптимізація маршрутів і зниження холостих пробігів сприяють зменшенню викидів парникових газів і поліпшенню екологічної ситуації. Використання енергоефективних транспортних засобів і альтернативних видів палива, таких як електромобілі або біопаливо, може додатково знизити вплив перевезень на навколишнє середовище. У цьому контексті важливим є також підвищення рівня свідомості учасників логістичних процесів щодо екологічних проблем і впровадження відповідних заходів з метою збереження природних ресурсів.

Маятникові маршрути можуть бути ефективно застосовані у різних галузях, включаючи виробництво, торгівлю, будівництво і сільське господарство. Наприклад, у виробничій сфері маятникові маршрути забезпечують безперервне постачання сировини і компонентів на виробничі лінії, що дозволяє уникнути простоїв і підвищити продуктивність. У сфері торгівлі регулярні перевезення товарів між розподільчими центрами і роздрібними магазинами сприяють зниженню витрат на зберігання і

забезпеченню високого рівня обслуговування клієнтів. У будівництві маятникові маршрути дозволяють забезпечити своєчасне постачання будівельних матеріалів на об'єкти, що є важливим для дотримання графіків будівництва і контролю витрат.

Отже, маятникові маршрути перевезення вантажів є ефективним інструментом для оптимізації логістичних процесів і забезпечення стабільної і надійної доставки товарів. Вони сприяють зниженню витрат, підвищенню продуктивності і покращенню якості обслуговування клієнтів. Впровадження маятникових маршрутів вимагає ретельного планування і координації, а також використання сучасних технологій і врахування екологічних аспектів. Успішна реалізація цього підходу дозволяє забезпечити конкурентні переваги і стійкий розвиток підприємства в умовах динамічного ринку.

По кожному з маршрутів визначаються наступні показники:

Вихідними даними до кожного з маршрутів є:  $Q, l_{iv}, l_x, l'_x, l''_x$

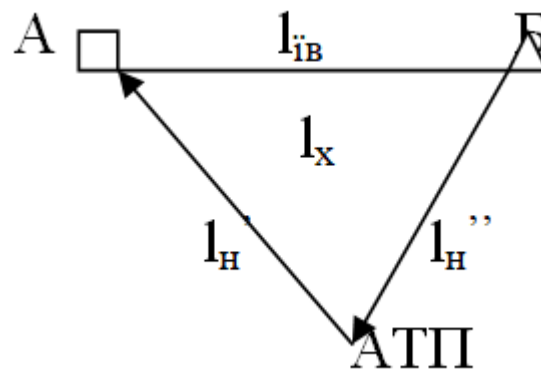


Рисунок 2.1 – Схема маятникового маршруту

Основними техніко-експлуатаційними характеристиками маршруту є:

час у наряді, позначений як  $T_n$ , зазвичай становить 10 годин, хоча може варіюватися в межах від 8 до 12 годин залежно від конкретних умов роботи та вимог підприємства. Це час, протягом якого транспортний засіб активно використовується для виконання завдань протягом робочого дня;

час, витрачений на навантаження та розвантаження  $t_{nr}$ , є важливим параметром, що впливає на загальну продуктивність транспортної системи. Цей час необхідно мінімізувати для підвищення ефективності перевезень та зниження простоїв;

технічна швидкість руху транспортного засобу  $V_t$  зазвичай приймається рівною 25 км/год. Цей показник враховує середню швидкість транспортного засобу з урахуванням різних умов руху, таких як дорожні умови, трафік, а також зупинки на навантаження та розвантаження.

Оптимізація цих параметрів є ключовою для забезпечення ефективної роботи транспортної системи. Планування маршрутів, раціональне використання робочого часу та зниження часу на навантаження/розвантаження дозволяють досягти більш високої продуктивності та економічності перевезень, забезпечуючи тим самим конкурентоспроможність підприємства на ринку транспортних послуг.

За залежністю 2.1 визначаємо коефіцієнт використання пробігу за одну їздку

$$\beta_e = \frac{\sum l_{iv}}{\sum (l_{iv} + l_x)}. \quad (2.1)$$

Наведена залежність для визначення часу на маршруті

$$T_m = T_n - T_0 = T_n - \frac{l'_n + l''_n}{V_m} \quad (2.2)$$

Час нульового пробігу  $T_0$  відображає період, протягом якого транспортний засіб пересувається без вантажу. Це критичний показник, оскільки час, витрачений на нульові пробіги, безпосередньо впливає на загальну ефективність використання транспорту. Вимірювання цього часу в годинах дозволяє точно оцінити його вплив на продуктивність.

Нульові пробіги, позначені як  $l'_n$  та  $l''_n$ , вказують на відстані, які транспортний засіб долає без вантажу. Ці відстані можуть суттєво змінюватися залежно від маршруту, організації логістичних процесів та планування перевезень. Вони вимірюються в кілометрах і є важливим фактором при оцінці загальних витрат на перевезення, оскільки пробіги без вантажу не приносять доходу, але створюють витрати.

Зменшення часу нульового пробігу та мінімізація відстаней, які транспортні засоби долають без вантажу, є ключовими завданнями для підвищення ефективності транспортних операцій. Для цього можуть використовуватися різні методи, такі як оптимізація маршрутів, координація завантаження та розвантаження, а також використання інформаційних систем для планування логістичних процесів. Завдяки цьому можна знизити експлуатаційні витрати та підвищити конкурентоспроможність транспортного підприємства.

При обчисленні числа їздок значення заокруглюємо до цілого числа

$$n_{із} = \frac{\beta_{із} \cdot V_m \cdot T_n}{l_{ів} + \beta_{із} \cdot V_m \cdot t_{пр}} \quad (2.3)$$

Коефіцієнт використання пробігу за їздки  $\beta_{із}$  є важливим показником, який відображає ефективність використання транспортного засобу під час перевезення вантажів. Він показує, яка частка загального пробігу транспортного засобу здійснюється з вантажем, а не порожнім. Підвищення цього коефіцієнта свідчить про ефективніше використання транспортних ресурсів та зниження витрат на порожні пробіги.

Середня довжина навантаженої їздки  $l_{ів}$ , вимірювана в кілометрах, визначає відстань, яку транспортний засіб долає з вантажем. Цей показник важливий для планування та оптимізації маршрутів перевезення. Враховуючи середню довжину навантаженої їздки, можна визначити

оптимальні маршрути, які мінімізують час та витрати на транспортування, а також забезпечують своєчасну доставку вантажів.

Оптимізація цих параметрів є важливою для ефективного управління транспортними операціями. Збільшення коефіцієнта використання пробігу та оптимізація середньої довжини навантаженої їздки дозволяють знизити експлуатаційні витрати, підвищити продуктивність транспортних засобів та забезпечити високу якість логістичних послуг. Використання сучасних технологій та систем управління транспортом допомагає досягти цих цілей, забезпечуючи ефективне планування та виконання перевезень.

Виконуємо розрахунок часу у наряді

$$T'_n = n_{із} \cdot \frac{l_{із} + \beta_{із} \cdot V_m \cdot t_{нр}}{\beta_{із} \cdot V_m} \quad (2.4)$$

Перерахунок часу у наряді

$$T'_n = T'_m + T_0 \quad (2.5)$$

Визначаємо за залежністю 2.6 денний виробіток автомобіля

$$U_{р\delta} = q_n \cdot \gamma_c \cdot n_{із} \quad (2.6)$$

Вантажопідйомність автомобіля, позначена як  $q_n$ , визначає максимальну вагу вантажу, який транспортний засіб може перевезти за один рейс. Цей параметр є ключовим для вибору транспортного засобу залежно від вимог конкретного перевезення. Вантажопідйомність прямо впливає на продуктивність транспортних операцій, дозволяючи ефективно планувати обсяги перевезень.

Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності  $\gamma_c$  відображає

ефективність використання вантажопідйомних можливостей транспортного засобу. Він показує, яка частка вантажопідйомності автомобіля фактично використовується під час перевезення. Підвищення цього коефіцієнта означає більш раціональне використання транспортного засобу, що веде до зниження витрат на одиницю перевезеного вантажу.

Денний виробіток,  $U_{p\partial}$ , вказує на загальний обсяг роботи, виконаної транспортним засобом за день, вимірюваний у тонно-кілометрах або інших одиницях. Цей показник дозволяє оцінити продуктивність роботи транспортного засобу протягом дня та планувати його використання для максимального підвищення ефективності перевезень.

Покращення цих показників може бути досягнуто шляхом оптимізації маршрутів, вдосконалення логістичних процесів та впровадження сучасних технологій управління транспортом. Це дозволяє забезпечити високий рівень продуктивності, знизити експлуатаційні витрати та підвищити якість логістичних послуг, що в свою чергу сприяє підвищенню конкурентоспроможності транспортного підприємства.

$$W_{p\partial} = q_n \cdot \gamma_{\partial} \cdot n_{iz} \cdot l_{iv} \quad (2.7)$$

Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності  $\gamma_{\partial}$  є ключовим показником, що відображає ефективність використання вантажопідйомних можливостей транспортного засобу в реальних умовах експлуатації. Цей коефіцієнт враховує зміни у вантажопідйомності, що можуть виникати через різні фактори, такі як дорожні умови, характер вантажу та інтенсивність руху. Високий динамічний коефіцієнт свідчить про те, що транспортний засіб максимально ефективно використовує свою вантажопідйомність під час перевезення.

Денний виробіток  $W_{p\partial}$  вимірюється у тонно-кілометрах і представляє собою загальний обсяг роботи, виконаної транспортним засобом за день. Цей

показник враховує як кількість перевезеного вантажу, так і відстань, на яку він був перевезений, що дозволяє комплексно оцінити продуктивність транспортного засобу. Високий показник денного вироблення свідчить про ефективну роботу транспортного засобу та оптимальне використання його ресурсів.

Для підвищення цих показників важливо застосовувати сучасні методи планування та управління транспортом, включаючи оптимізацію маршрутів, впровадження систем моніторингу та управління автопарком, а також регулярне технічне обслуговування транспортних засобів. Завдяки цьому можна забезпечити максимальну ефективність використання транспортного парку, зниження експлуатаційних витрат та підвищення рівня сервісу. Це, у свою чергу, сприятиме підвищенню конкурентоспроможності та рентабельності підприємства.

За залежністю 2.8 розраховуємо числа автомобілів на лінії

$$A_m = \frac{Q_{річ}}{U_{pd} \cdot D_e} \quad (2.8)$$

Річний обсяг перевезень  $Q_{річ}$ , виражений у тоннах, є показником, який визначає загальну кількість вантажу, що було перевезено протягом року. Врахування річного обсягу перевезень допомагає в плануванні ресурсів, оптимізації маршрутів та прийнятті стратегічних рішень щодо розширення або модернізації автопарку.

Число днів в експлуатації  $D_e$ , яке зазвичай становить 305 днів на рік, враховує час, протягом якого транспортні засоби активно використовуються для перевезень. Це значення враховує робочі дні, а також періоди технічного обслуговування та можливі простої.

Для ефективного управління автопарком важливо точно розрахувати спискове число автомобілів, необхідних для забезпечення заданого річного



обсягу перевезень. Розрахунок базується на врахуванні різних факторів, таких як середня вантажопідйомність транспортних засобів, коефіцієнти використання пробігу та вантажопідйомності, а також динаміка попиту на перевезення протягом року.

Правильний розрахунок спискового числа автомобілів дозволяє уникнути надмірних витрат на утримання зайвих транспортних засобів, а також забезпечити достатню кількість автомобілів для задоволення потреб у перевезеннях.

За нижче наведеною залежністю розраховуємо спискове число автомобілів

$$A_{cc} = \frac{A_m}{\alpha_g} \quad (2.9)$$

де  $\alpha_g$  - коефіцієнт випуску автомобілів на лінію (0,8)

Визначаємо навантажений пробіг за формулою 2.10

$$L_{en} = n_{iz} \cdot l_{ig} \quad (2.10)$$

Визначення загального пробігу

$$L_{zag} = L_{en} + L_x + L_n \quad (2.11)$$

де  $L_x$  - холостий пробіг, що визначається в кілометрах.

$$L_x = (l_x \cdot n_{ig}) - l_x \quad (2.12)$$

Визначення коефіцієнта використання пробігу протягом робочого дня

$$\beta_{pd} = \frac{L_{iv}}{L_{zag}} \quad (2.13)$$

Далі наводимо розрахункові дані по всіх маршрутах

1. Маятниковий маршрут Г-А-Г

Транспортний засіб АСП – 25 (16 т); вантаж – комбікорм.

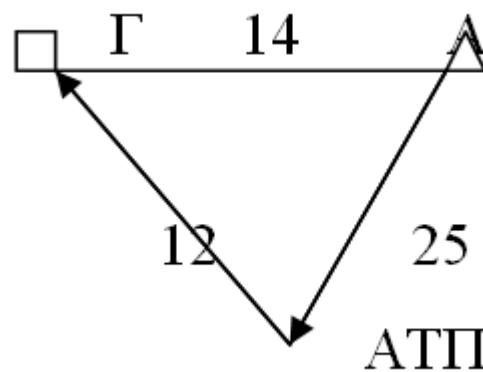


Рисунок 3 – Схема маятникового маршруту Г-А-Г

Таблиця 2.1 – Розрахункові дані маятникового маршруту Г-А-Г

$Q$	350 тис.т.	$W_p$	716,8 ткм
$l_{iv}$	14 км	$A_m$	22 од.
$l_x$	14 км	$A_{cc}$	23 од.
$l'_n$	12 км	$L_{вн}$	56 км
$l''_n$	25 км	$L_x$	42 км
$n_{iv}$	4	$L_{zag}$	135 км
$T_m$	8,52 год	$t_{np}$	0,88 год
$T_n$	9,48 год	$\beta_{pd}$	0,41
$U_{pd}$	51,2 т		

2. Маятниковий маршрут Д-Б-Д

Транспортний засіб КРАЗ-65032 (15 т); вантаж – керамзит.

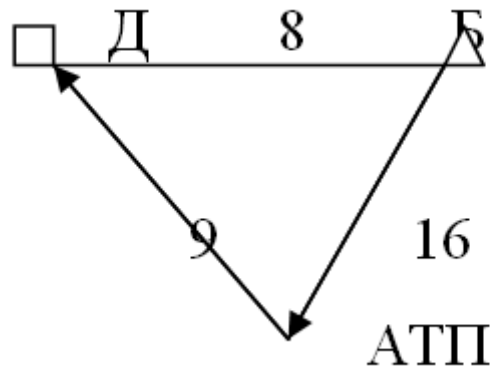


Рисунок 2.2 – Схема маршруту Д-Б-Д

Таблиця 2.2 – Розрахункові дані маятникового маршруту Д-Б-Д

$Q$	150 тис.т.	$W_p$	672 ткм
$l_{ів}$	8 км	$A_m$	6 од.
$l_x$	8 км	$A_{cc}$	8 од.
$l'_n$	9 км	$L_{вн}$	56 км
$l''_n$	16 км	$L_x$	48 км
$n_{ів}$	7	$L_{зас}$	129 км
$T_m$	8,54 год	$t_{нр}$	0,58 год
$T_n$	9,54 год	$\beta_{pd}$	0,43
$U_{pd}$	84 т		

## 3. Маятниковий маршрут А-В-А.

Транспортний засіб КРАЗ-65032 (15 т); вантаж – пісок.

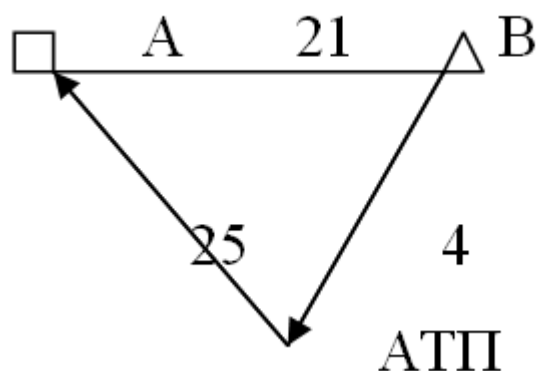


Рисунок 2.3 – Схема маршруту А-В-А

Таблиця 2.3 – Розрахункові дані маятникового маршруту Д-Б-Д

$Q$	450 тис.т.	$W_p$	1260 ткм
$l_{iv}$	21 км	$A_m$	25 од.
$l_x$	21 км	$A_{cc}$	31 од.
$l'_n$	25 км	$L_{вн}$	84 км
$l''_n$	4 км	$L_x$	63 км
$n_{iv}$	4	$L_{зас}$	176 км
$T_m$	9,04 год	$t_{нр}$	0,58 год
$T_n$	10,2 год	$\beta_{pd}$	0,48
$U_{pd}$	60 т		

## 4. Маятниковий маршрут А-Д-А.

Транспортний засіб КамАЗ 65117-030 (14т); вантаж – цегла.

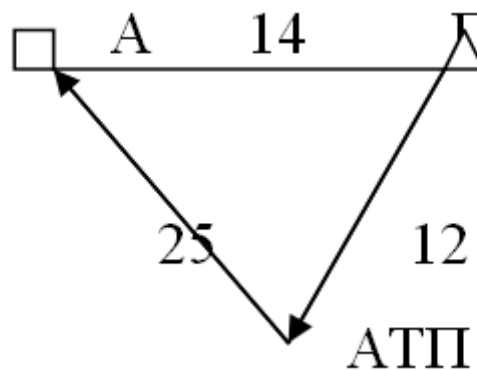


Рисунок 2.4 – Схема маршруту А-Д-А

Таблиця 2.4 – Розрахункові дані маятникового маршруту А-Д-А

$Q$	260 тис.т.	$W_p$	784 ткм
$l_{iv}$	14 км	$A_m$	15 од.
$l_x$	14 км	$A_{cc}$	19 од.
$l'_n$	25 км	$L_{вн}$	56 км
$l''_n$	12 км	$L_x$	42 км
$n_{iv}$	4	$L_{зас}$	135 км
$T_m$	9,56 год	$t_{нр}$	1,27 год
$T_n$	11,04 год	$\beta_{pd}$	0,41
$U_{pd}$	56 т		

## 5. Маятниковий маршрут Б-Д-Б.

Транспортний засіб КамАЗ 65117-030 (14 т); вантаж – верстати.

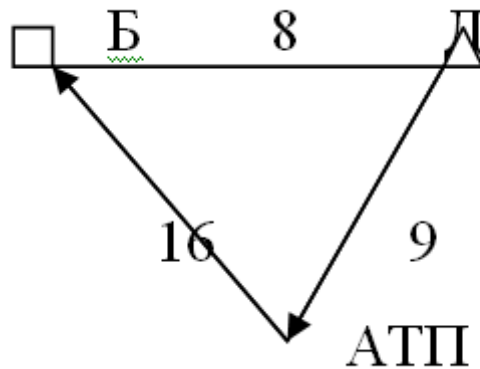


Рисунок 2.5 – Схема маршруту Б-Д-Б

Таблиця 2.5 – Розрахункові дані маятникового маршруту Б-Д-Б

$Q$	260 тис.т.	$W_p$	448 ткм
$l_{ів}$	8 км	$A_m$	15 од.
$l_x$	8 км	$A_{cc}$	19 од.
$l'_н$	16 км	$L_{вн}$	40 км
$l''_н$	9 км	$L_x$	32 км
$n_{ів}$	5	$L_{заг}$	97 км
$T_m$	9,55 год	$t_{нр}$	1,27 год
$T_n$	10,55 год	$\beta_{р\delta}$	0,41
$U_{р\delta}$	56 т		

## 6. Маятниковий маршрут В-Г-В.

Транспортний засіб В-Г-В КамАЗ 65117-030 (14 т); вантаж – труби.

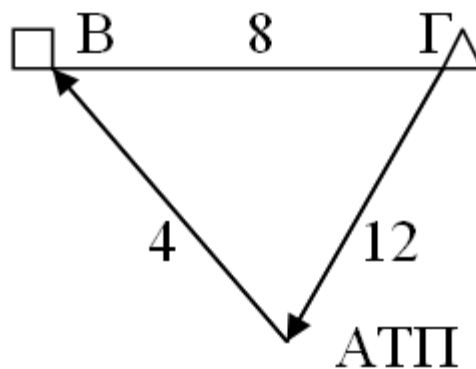


Рисунок 2.6 – Схема маршруту В-Г-В

Таблиця 2.6 – Розрахункові дані маятникового маршруту В-Г-В

$Q$	150 тис.т.	$W_p$	560 ткм
$l_{ів}$	8 км	$A_m$	7 од.
$l_x$	8 км	$A_{cc}$	9 од.
$l'_н$	4 км	$L_{вн}$	40 км
$l''_н$	12 км	$L_x$	32 км
$n_{ів}$	5	$L_{зас}$	88 км
$T_m$	9,55 год	$t_{нр}$	1,27 год
$T_n$	10,19 год	$\beta_{pd}$	0,43
$U_{pd}$	70 т		

## 2.2 Розрахунок кільцевих маршрутів

Кільцеві маршрути перевезення вантажів представляють собою систему логістичних перевезень, у якій транспортні засоби рухаються за заздалегідь визначеним циклічним маршрутом, об'єднуючи кілька пунктів навантаження і розвантаження. Цей підхід дозволяє ефективно організувати процес доставки товарів, забезпечуючи стабільний і передбачуваний потік вантажів між різними локаціями. Кільцеві маршрути широко використовуються у різних галузях промисловості, торгівлі та дистрибуції завдяки їхній гнучкості і здатності адаптуватися до змін у попиті та умовах ринку.

Однією з ключових переваг кільцевих маршрутів є їхня здатність забезпечувати високу ефективність використання транспортних засобів. Завдяки циклічному характеру маршруту, транспортні засоби можуть постійно знаходитися у русі, мінімізуючи час простою і підвищуючи продуктивність. Це особливо важливо для компаній, які мають великий обсяг перевезень і прагнуть оптимізувати свої логістичні витрати. Крім того, кільцеві маршрути дозволяють знизити витрати на паливо і технічне

обслуговування, оскільки вони передбачають більш раціональне використання транспортних ресурсів.

Кільцеві маршрути також сприяють поліпшенню якості обслуговування клієнтів. Завдяки регулярному і передбачуваному графіку перевезень, компанії можуть забезпечити своєчасну доставку товарів, що є важливим для задоволення потреб клієнтів і підтримання їхньої лояльності. Крім того, кільцеві маршрути дозволяють швидко реагувати на зміни у попиту і коригувати обсяги перевезень відповідно до поточних потреб ринку. Це забезпечує високу гнучкість і адаптивність логістичних процесів, що є важливим у конкурентному середовищі.

Для ефективного функціонування кільцевих маршрутів необхідно ретельно планувати і координувати всі етапи перевезень. Це включає в себе вибір оптимальних маршрутів, організацію графіків руху, забезпечення належного технічного стану транспортних засобів і дотримання правил безпеки. Важливо також враховувати фактори, такі як сезонність, дорожні умови і можливі затримки на митниці або пунктах пропуску. Використання сучасних технологій, таких як системи управління транспортом (TMS) і глобальні навігаційні супутникові системи (GPS), дозволяє підвищити точність планування і контролю за перевезеннями.

Екологічна стійкість є ще одним важливим аспектом кільцевих маршрутів. Оптимізація маршрутів і зниження холостих пробігів сприяють зменшенню викидів парникових газів і поліпшенню екологічної ситуації. Використання енергоефективних транспортних засобів і альтернативних видів палива, таких як електромобілі або біопаливо, може додатково знизити вплив перевезень на навколишнє середовище. У цьому контексті важливим є також підвищення рівня свідомості учасників логістичних процесів щодо екологічних проблем і впровадження відповідних заходів з метою збереження природних ресурсів.

Кільцеві маршрути можуть бути ефективно застосовані у різних галузях, включаючи виробництво, торгівлю, будівництво і сільське

господарство. Наприклад, у виробничій сфері кільцеві маршрути забезпечують безперервне постачання сировини і компонентів на виробничі лінії, що дозволяє уникнути простоїв і підвищити продуктивність. У сфері торгівлі регулярні перевезення товарів між розподільчими центрами і роздрібними магазинами сприяють зниженню витрат на зберігання і забезпеченню високого рівня обслуговування клієнтів. У будівництві кільцеві маршрути дозволяють забезпечити своєчасне постачання будівельних матеріалів на об'єкти, що є важливим для дотримання графіків будівництва і контролю витрат.

Крім того, кільцеві маршрути можуть бути використані для організації перевезень у сфері громадського транспорту і перевезення пасажирів. Завдяки циклічному характеру маршруту, громадський транспорт може забезпечувати регулярний і передбачуваний рух між зупинками, що є важливим для зручності пасажирів і підвищення ефективності транспортної системи. Це дозволяє знизити затори на дорогах і поліпшити екологічну ситуацію у містах.

Отже, кільцеві маршрути перевезення вантажів є ефективним інструментом для оптимізації логістичних процесів і забезпечення стабільної і надійної доставки товарів. Вони сприяють зниженню витрат, підвищенню продуктивності і покращенню якості обслуговування клієнтів. Впровадження кільцевих маршрутів вимагає ретельного планування і координації, а також використання сучасних технологій і врахування екологічних аспектів. Успішна реалізація цього підходу дозволяє забезпечити конкурентні переваги і стійкий розвиток підприємства в умовах динамічного ринку.

По кожному з кільцевих маршрутів визначаються наступні показники:

Вихідними даними до кожного з маршрутів є:  $Q, l'_{i\beta}, l''_{i\beta}, l'''_{i\beta}, l_x, l'_n, l''_n$



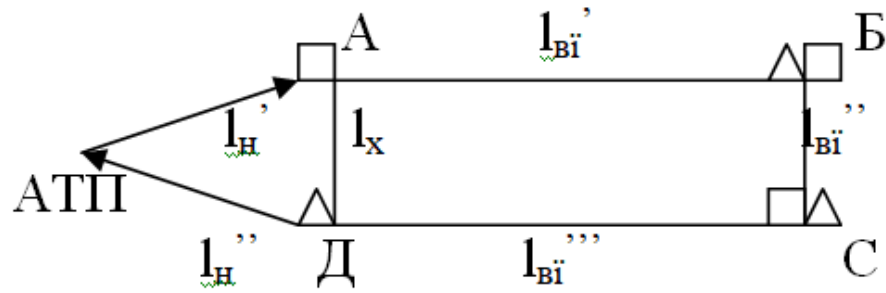


Рисунок 2.7 – Схема кільцевого маршруту А-Б-С-Д-А

Основні техніко-експлуатаційні характеристики транспорту включають низку важливих параметрів, що визначають його продуктивність та ефективність. Один із ключових показників - це час у наряді, який становить  $T_n = 10 \text{ год}$ . Цей параметр може коливатися в межах від 8 до 12 годин залежно від конкретних умов експлуатації.

Також важливу роль відіграє час, витрачений на навантаження та розвантаження. Цей показник визначає, наскільки швидко транспортний засіб може бути підготовлений до виконання наступного рейсу, що, в свою чергу, впливає на загальну продуктивність транспортної системи.

Ще один важливий параметр - технічна швидкість транспортного засобу. В нашому випадку вона становить  $V_T = 25 \text{ км / год}$ . Ця характеристика відображає середню швидкість руху транспортного засобу з урахуванням всіх можливих зупинок та затримок, що виникають під час руху по маршруту.

За залежністю 2.14 визначаємо час обороту на кільцевому маршруті.

$$t_{об} = \frac{\sum l_{ві} + \sum l_x}{V_m} + \sum t_n + \sum t_p \quad (2.14)$$

Час обороту на маршруті, або  $t_{об}$ , є важливим показником, який дозволяє визначити загальну тривалість поїздки з урахуванням усіх

необхідних операцій. Цей параметр включає в себе не тільки час, проведений у дорозі, але й інші критичні фактори.

Час, витрачений на навантаження і розвантаження, грає значну роль у визначенні загальної ефективності роботи транспорту. Сума всього часу, витраченого на навантаження  $\sum t_n$ , та сума часу, витраченого на розвантаження  $\sum t_p$ , є важливими складовими при розрахунку загальної тривалості обороту. Від цих параметрів залежить, наскільки швидко і ефективно транспортний засіб зможе виконувати свою роботу.

Для точного планування та оптимізації роботи транспорту необхідно розрахувати кількість оборотів на маршруті. Це дозволяє визначити, скільки разів транспортний засіб може здійснити повний цикл поїздки за певний проміжок часу. Такий підхід забезпечує більш ефективне використання транспортного засобу, підвищує продуктивність та зменшує витрати на експлуатацію.

Розрахунок числа оборотів є важливим елементом у процесі оптимізації логістичних операцій, що сприяє досягненню максимальних результатів при мінімальних затратах.

$$n_{об} = \frac{T_m}{t_{об}} \quad (2.15)$$

Нижче наведена формула для розрахунку часу на маршруті

$$T_m = n_{об} \cdot t_{об} \quad (2.16)$$

Розрахунок часу у наряді виконуємо за формулою, що наведена вище.

Визначення денного виробітку на кільцевих маршрутах

$$U_{pd} = q_n \cdot n_{об} \cdot \sum \gamma_{ci} \quad (2.17)$$

де  $\sum \gamma_{ci}$  – сума статичних коефіцієнтів вантажопідйомності на кожній ділянці кільцевого маршруту

$$W_{p\partial} = q_n \cdot n_{об} \cdot \sum (\gamma_{ci} \cdot l_{isi}) \quad (2.18)$$

Розрахунок числа автомобілів на маршруті

$$A_m = \frac{\sum Q_i}{U_{p\partial} \cdot D_e} \quad (2.19)$$

де  $\sum Q_i$  – сумарна кількість вантажу на кожній ділянці маршруту.

Середньооблікове число автомобілів є показником, що відображає середню кількість транспортних засобів, які були в експлуатації протягом певного періоду. Цей показник використовується для аналізу ефективності використання автопарку та планування транспортних операцій та розраховується за формулою:

$$A_{cc} = \frac{A_m}{\alpha_v} \quad (2.20)$$

Навантажений пробіг – це відстань, яку транспортний засіб проїжджає з вантажем. Показник важливий для оцінки ефективності використання транспортних засобів та планування логістичних операцій. Він допомагає визначити продуктивність автопарку та оптимізувати маршрути перевезень.

$$L_{вн} = (l'_{вн} + l''_{вн} + \dots) \cdot n_{об} \quad (2.21)$$

Холостий пробіг – це відстань, яку транспортний засіб проїжджає без

вантажу. Цей показник є небажаним, оскільки вказує на неефективне використання транспортних ресурсів та підвищує витрати на експлуатацію. Зменшення холостого пробігу є ключовим завданням для підвищення загальної ефективності автопарку.

$$L_x = (l'_x + l''_x + \dots) \cdot n_{об}. \quad (2.22)$$

За залежністю 2.23 розраховуємо загальний пробіг

$$L_{заг} = L_{вн} + L_x + L_n. \quad (2.23)$$

Також розраховуємо коефіцієнт використання пробігу за оборот за 2.24

$$\beta_{об} = \frac{L_{вн(об)}}{L_{заг(об)}}. \quad (2.24)$$

Коефіцієнт використання пробігу за робочий день відображає співвідношення навантаженого пробігу до загального пробігу транспортного засобу за день та дозволяє оцінити ефективність використання автомобіля впродовж робочого часу. Високий коефіцієнт свідчить про оптимальну роботу транспорту, тоді як низький вказує на наявність значного холостого пробігу.

$$\beta_{р\delta} = \frac{L_{вн}}{L_{заг}} \quad (2.25)$$

Далі наведені розрахунки для розглядуваних кільцевих маршрутів

#### 1. Кільцевий маршрут Д-Г-В-С

Транспортний засіб КамАЗ – 65117 - 030 (14 т); вантаж – картопля та

мінеральні добрива.

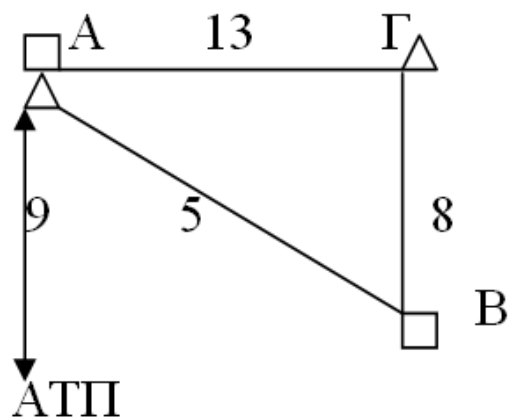


Рисунок 2.8 – Схема кільцевого маршруту

Таблиця 2.7 – Розрахункові дані кільцевого маршруту Д-В-Г-С

$Q$	200 тис.т.	$W_p$	765 ткм
$l'_{ів}$	13 км	$A_m$	8 од.
$l''_{ів}$	5 км	$A_{cc}$	10 од.
$l_x$	12 км	$L_{вн}$	54 км
$l_n$	9 км	$L_x$	24 км
$n_{об}$	3 км	$L_{зас}$	96 км
$T_m$	10,74 год	$t_{нр}$	1,27 год
$T_n$	11,46 год	$\beta_{р\delta}$	0,56
$U_{р\delta}$	84 т		

## 2. Кільцевий маршрут В-А-Д-Б-Д-В

Транспортний засіб КамАЗ – 65117 - 030 (14 т); вантаж – тканина в рулонах; скло; верстати.

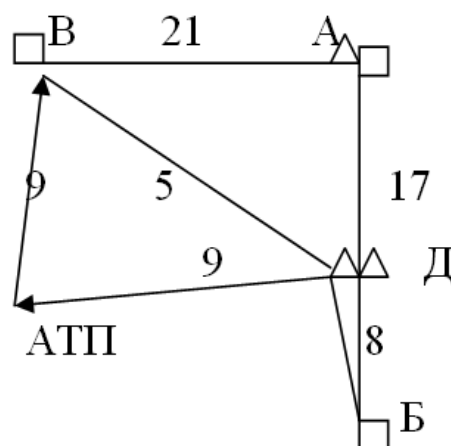


Рисунок 2.9 – Схема кільцевого маршруту

Таблиця 2.8– Розрахункові дані кільцевого маршруту В-А-Д-Б-Д-В

$Q$	100 тис.т.	$T_n$	12,66 год
$l'_{ів}$	21 км	$U_{рδ}$	78,4 т
$l''_{ів}$	17 км	$W_p$	1243,2 ткм
$l'''_{ів}$	8 км	$A_m$	4 од.
$l'_x$	8 км	$A_{cc}$	5 од.
$l''_x$	5 км	$L_{вн}$	92 км
$l'_n$	4 км	$L_x$	21 км
$l''_n$	9 км	$L_{зас}$	126 км
$n_{об}$	2 км	$t_{нр}$	1,27 год
$T_m$	12,14 год	$\beta_{рδ}$	0,73

## 3. Кільцевий маршрут В-Д-А-Д-Б-Д-Г-В

Транспортний засіб КамАЗ – 65117 - 030 (14 т); вантаж - труби суцільнометалеві; скло; верстати; картопля.

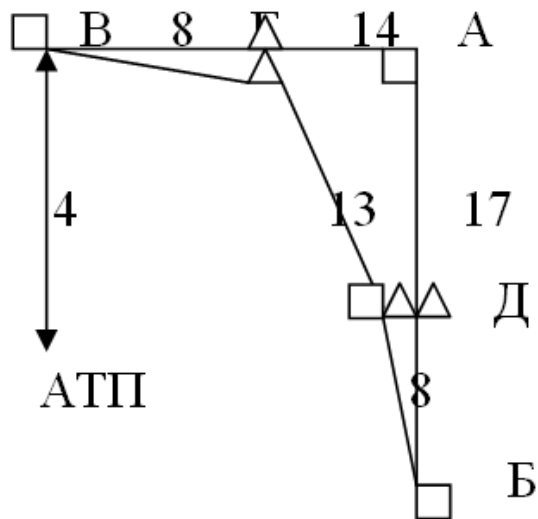


Рисунок 2.10 – Схема кільцевого маршруту

Таблиця 2.9 – Розрахункові дані кільцевого маршруту В-Д-А-Д-Б-Д-Г-В

$Q$	50 тис.т.	$T_n$	8,44 год
$l'_{ів}$	8 км	$U_{рd}$	53,2 т
$l''_{ів}$	17 км	$W_p$	596,4 ткм
$l'''_{ів}$	8 км	$A_m$	3 од.
$l''''_{ів}$	13 км	$A_{cc}$	4 од.
$l'_x$	14 км	$L_{ен}$	46 км
$l''_x$	8 км	$L_x$	30 км
$l'''_x$	8 км	$L_{зас}$	84 км
$l_n$	4 км	$t_{нр}$	1,27 год
$n_{об}$	1 км	$\beta_{рd}$	0,55
$T_m$	8,12 год		

### 2.3 Програма експлуатаційного обслуговування

Для кожної марки рухомого складу, а також для автотранспортного підприємства (АТП) в цілому, проводиться детальний аналіз техніко-експлуатаційних показників. Ці показники включають в себе параметри, такі як вантажопідйомність, середня швидкість, витрати пального, час навантаження та розвантаження, коефіцієнти використання пробігу та вантажопідйомності. Всі ці дані є критично важливими для оцінки ефективності роботи кожного типу транспортного засобу та загальної продуктивності автопарку.

На основі аналізу техніко-експлуатаційних показників розробляється виробнича програма з експлуатації транспортних засобів. Ця програма включає планування обсягів перевезень, оптимізацію маршрутів, графіки технічного обслуговування та ремонтів, а також заходи для підвищення ефективності використання транспортного парку.

Результати розрахунків, що охоплюють всі аспекти експлуатації рухомого складу, зводяться до єдиної таблиці, яка дозволяє комплексно оцінити поточний стан автопарку та прийняти обґрунтовані рішення для подальшого розвитку та вдосконалення транспортних операцій. Ця таблиця містить детальні дані про всі марки транспортних засобів і служить основою для стратегічного планування та управління ресурсами АТП.

Завдяки такому системному підходу можна досягти підвищення ефективності роботи автопарку, знизити експлуатаційні витрати, забезпечити високу якість перевезень та підвищити конкурентоспроможність транспортного підприємства на ринку логістичних послуг.

Середньооблікова кількість автомобілів

$$A_{cc} = \frac{\sum A_i}{\alpha_i} \quad (2.26)$$

$$A_{cc}^b = 19 + 19 + 9 + 10 + 5 + 4 = 66$$

$$A_{cc}^c = 8 + 31 = 39$$

$$A_{cc}^{cn} = 28$$

$$A_{cc}^{zag} = 66 + 39 + 28 = 133$$

Кількість автомобілів кожної конкретної марки, позначена як  $A_i$ , є важливим параметром для ефективного управління автопарком. Цей показник визначає, скільки транспортних засобів певної марки необхідно для виконання заданих обсягів перевезень та забезпечення оптимальної продуктивності.

Коефіцієнт використання парку ( $\alpha_i$ ), який зазвичай становить 0,8, відображає частку часу, протягом якого транспортні засоби активно використовуються для виконання перевезень. Цей коефіцієнт враховує



робочий час, технічне обслуговування, ремонти та інші фактори, що впливають на загальну ефективність використання автопарку.

Оптимізація кількості автомобілів кожної марки та підвищення коефіцієнта використання парку є критично важливими для забезпечення максимальної ефективності транспортних операцій. Це включає в себе планування графіків роботи, впровадження сучасних технологій моніторингу та управління, а також регулярне технічне обслуговування для мінімізації простоїв.

Ефективне управління автопарком дозволяє знизити експлуатаційні витрати, підвищити продуктивність транспортних засобів та забезпечити високу якість логістичних послуг. Завдяки цьому транспортне підприємство може досягти конкурентних переваг на ринку, забезпечуючи надійні та своєчасні перевезення для своїх клієнтів.

Автомобіле-дні інвентарні – це показник, що відображає кількість днів, протягом яких транспортний засіб знаходився на обліку підприємства. та використовується для аналізу ефективності управління автопарком і планування експлуатації транспортних засобів. Він допомагає оцінити час, протягом якого автомобілі були доступні для виконання транспортних завдань.

$$AD_i = A_{cc} \cdot D_e \quad (2.27)$$

$$AD_i^{\circ} = 66 \cdot 305 = 20130(AD)$$

$$AD_i^c = 39 \cdot 305 = 11895(AD)$$

$$AD_i^{cn} = 28 \cdot 305 = 8540(AD)$$

$$AD_i^{3az} = 20130 + 11895 + 8540 = 40565(AD)$$

Автомобіле-дні в експлуатації відображають кількість днів, протягом яких транспортний засіб фактично використовувався для перевезень. Він є ключовим для оцінки інтенсивності та ефективності використання автопарку.

Цей показник допомагає планувати експлуатацію та виявляти резерви для підвищення продуктивності транспортних засобів та розраховується:

$$AD_e = AD_i \cdot \alpha_i \quad (2.28)$$

$$AD_e^{\delta} = 20130 \cdot 0,8 = 16104(AD)$$

$$AD_e^c = 11895 \cdot 0,8 = 9516(AD)$$

$$AD_e^{cn} = 8540 \cdot 0,8 = 6832(AD)$$

$$AD_e^{zag} = 16104 + 9516 + 6832 = 32452(AD)$$

За залежністю 2.29 визначаємо середню вантажопідйомність автомобіля

$$q_{cp}^{\delta} = \frac{\sum A_i \cdot q_i}{\sum A_{cc}} \quad (2.29)$$

$$q_{cp}^{\delta} = \frac{14 \cdot 66}{66} = 14(m)$$

$$q_{cp}^c = \frac{15 \cdot 39}{39} = 15(m)$$

$$q_{cp}^{cn} = \frac{16 \cdot 28}{28} = 16(m)$$

$$q_{cp}^{zag} = \frac{924 + 585 + 448}{133} = 14,7(m)$$

Після цього розраховуємо загальну вантажопідйомність парку рухомого складу

$$q_{zag} = q_{cp} \cdot A_{cc} \quad (2.30)$$

$$q_{zag}^{\delta} = 66 \cdot 14 = 924(m)$$

$$q_{zag}^c = 39 \cdot 15 = 585(m)$$

$$q_{заг}^{cn} = 28 \cdot 16 = 448(m)$$

$$q_{заг} = 924 + 585 + 448 = 1957(m)$$

Розраховуємо час у наряді за формулою

$$T_n = \frac{\sum A_i \cdot T_{ні}}{\sum A_i}. \quad (2.31)$$

Підставивши числові значення, отримаємо

$$T_n^b = \frac{8,44 \cdot 3 + 12,66 \cdot 4 + 11,46 \cdot 8 + 10,19 \cdot 7 + 10,55 \cdot 15 + 11,04 \cdot 15}{3 + 4 + 8 + 7 + 15 + 15} = 10,82(год)$$

$$T_n^c = \frac{10,2 \cdot 25 + 9,54 \cdot 6}{25 + 6} = 10,7(год)$$

$$T_n^{cn} = \frac{9,48 \cdot 22}{22} = 9,48(год)$$

$$T_n^{заг} = \frac{562,82 + 312,24 + 208,56}{52 + 31 + 22} = 10,32(год)$$

Наступним етапом є визначення автомобіле-годин в експлуатації

$$AG_e = AD_e \cdot \sum T_n \quad (2.32)$$

де  $\sum T_n$  – сумарна кількість годин у наряді і-ої марки автомобіля

$$AG_e^b = 16104 \cdot 10,82 = 174245,28(AG)$$

$$AG_e^c = 9516 \cdot 10,07 = 95826,12(AG)$$

$$AG_e^{cn} = 6832 \cdot 9,48 = 64767,36(AG)$$

$$AG_e^{заг} = 174245,28 + 95826,12 + 64767,36 = 334838,76(AG)$$

Також визначаємо автомобіле-години час навантаження та розвантаження вантажу

$$AG_{np} = AD_e \cdot \sum n_{iz} \cdot t_{np}. \quad (2.33)$$

Отримаємо наступні числові значення:

$$AG_{np}^b = 305 \cdot 1,27 \cdot (15 \cdot 4 + 15 \cdot 5 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 3 + 4 \cdot 2 + 3 \cdot 1) = 79406,75(AG)$$

$$AG_{np}^c = 305 \cdot 0,58 \cdot (6 \cdot 7 + 4 \cdot 25) = 25119,8(AG)$$

$$AG_{np}^{cn} = 305 \cdot 0,88 \cdot 4 \cdot 22 = 23619,2(AG)$$

$$AG_{np}^{zag} = 79406,75 + 25119,8 + 23619,2 = 128145(AG)$$

Важливий є також розрахунок автомобіле-годин під час руху транспортного засобу

$$AG_{pyx} = AG_e - AG_{np} \quad (2.34)$$

$$AG_{pyx}^b = 174245,28 - 79406,75 = 94838,53(AG)$$

$$AG_{pyx}^c = 95826,12 - 25119,8 = 70706,32(AG)$$

$$AG_{pyx}^{cn} = 64767,36 - 23619,2 = 41148,16(AG)$$

$$AG_{pyx}^{zag} = 94838,53 + 70706,32 + 41148,16(AG)$$

Обсяг перевезення – це кількість вантажу, перевезеного транспортними засобами за певний період. Використовується для оцінки продуктивності транспортної компанії та планування її операцій. Він дозволяє аналізувати ефективність логістичних процесів і оптимізувати використання автопарку.

$$Q = \sum Q_i, \quad (2.35)$$

де  $Q_i$  – добовий обсяг перевезень.

Підставляємо числові значення.

$$Q^{\bar{b}} = 200 + 260 + 250 + 150 + 400 + 200 + 100 = 1560(m)$$

$$Q^c = 450 + 150 = 600(m)$$

$$Q^{cn} = 350(m)$$

$$Q^{3a2} = 1560 + 600 + 350 = 2510(m)$$

Вантажооборот розраховується за наступною залежністю

$$P = \sum Q_i \cdot l_{cp} \quad (2.36)$$

$$P^{\bar{b}} = 200 \cdot 8 + 260 \cdot 14 + 250 \cdot 13 + 150 \cdot 17 + 400 \cdot 8 + \\ + 200 \cdot 5 + 100 \cdot 21 = 17340(mkm)$$

$$P^c = 450 \cdot 21 + 150 \cdot 8 = 10650(mkm)$$

$$P^{cn} = 350 \cdot 14 = 4900(mkm)$$

$$P^{3a2} = 17340 + 10650 + 4900 = 32890(mkm)$$

Статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності визначає, наскільки вантажопідйомність транспортних засобів використовується у відношенні до їхньої загальної вантажопідйомності. Високий статичний коефіцієнт свідчить про ефективне використання потенціалу автопарку, тоді як низький може вказувати на неефективне використання ресурсів.

$$\gamma_c = \frac{\sum U_{p\delta}}{\sum q \cdot n_{\text{із}}} \quad (2.37)$$

$$\gamma_c^{\delta} = \frac{3315,2}{14 \cdot (15 \cdot 4 + 15 \cdot 5 + 7 \cdot 5 + 8 \cdot 6 + 4 \cdot 6 + 3 \cdot 4)} = 0,93$$

$$\gamma_c^c = \frac{2004}{15 \cdot (6 \cdot 7 + 25 \cdot 4)} = 0,94$$

$$\gamma_c^{cn} = \frac{1126,4}{16 \cdot 22 \cdot 4} = 0,8$$

$$\gamma_c^{zaz} = \frac{6445,6}{7094} = 0,9$$

Динамічний коефіцієнт використання вантажопідйомності враховує зміни у вантажних обсягах та вантажопотоках протягом часу і дозволяє більш точно визначити, наскільки ефективно використовується вантажопідйомність транспортного засобу у конкретний період. Аналіз динамічного коефіцієнта допомагає управлінцям приймати рішення щодо оптимізації роботи автопарку та підвищення продуктивності перевезень.

$$\gamma_c = \frac{P}{\sum q_n \cdot l \cdot n_{\text{із}}} \quad (2.38)$$

$$\gamma_{\delta}^{\delta} = \frac{56852,5}{14 \cdot (840 + 600 + 280 + 864 + 1104 + 552)} = 0,96$$

$$\gamma_{\delta}^c = \frac{34918}{15 \cdot (336 + 2100)} = 0,96$$

$$\gamma_{\delta}^{cn} = \frac{19712}{16 \cdot 1232} = 1$$

$$\gamma_{\delta}^{zaz} = \frac{111482,5}{115612} = 0,96$$

Визначення коефіцієнта використання пробігу зображуємо

$$\beta = \frac{\sum L_{вн}}{\sum L_{заг}} \quad (2.39)$$

Для різних типів транспортних засобів він буде наступний

$$\beta^b = \frac{840 + 600 + 280 + 864 + 1104 + 552}{2025 + 1455 + 616 + 768 + 504 + 252} = 0,75$$

$$\beta^c = \frac{336 + 2100}{774 + 4400} = 0,47$$

$$\beta^{cn} = \frac{1232}{2970} = 0,41$$

$$\beta^{заг} = \frac{4240 + 2436 + 1232}{5620 + 5174 + 2970} = 0,58$$

Для оцінки швидкості транспортних перевезень і планування часу виконання маршрутів визначаємо середню технічну швидкість

$$V_{mcp} = \frac{\sum V_{mi} \cdot A_i}{\sum A_i}, \quad (2.40)$$

яка становитиме

$$Vm_{cp}^b = 25(\text{км/год})$$

$$Vm_{cp}^c = 25(\text{км/год})$$

$$Vm_{cp}^{cn} = 25(\text{км/год})$$

$$Vm_{cp}^{заг} = 25(\text{км/год})$$

Також розраховуємо середню експлуатаційну швидкість

$$Ve_{cp} = \frac{\sum L_{об}}{\sum T_{м}} \quad (2.41)$$

$$Ve_{cp}^{\delta} = \frac{5620}{9,56 \cdot 15 + 9,55 \cdot 15 + 9,55 \cdot 7 + 10,74 \cdot 8 + 12,14 \cdot 4 + 8,12 \cdot 3} = 11(\text{км/год})$$

$$Ve_{cp}^c = \frac{5174}{8,54 \cdot 6 + 9,04 \cdot 25} = 18,7(\text{км/год})$$

$$Ve_{cp}^{cn} = \frac{2970}{8 \cdot 22} = 16,9(\text{км/год})$$

$$Ve_{cp}^{заг} = \frac{5620 + 5174 + 2970}{512,34 + 277,24 + 176} = 14,2(\text{км/год})$$

За формулою 2.42 визначаємо середню довжину навантаженої їздки

$$l_{іг} = \frac{\sum l_{іг} \cdot n_{іг}}{\sum n_{іг}} \quad (2.42)$$

$$\text{для бортового: } l_{іг}^{\delta} = \frac{29238}{1709} = 17,1(\text{км})$$

$$\text{для самоскида: } l_{іг}^c = \frac{36840}{2117} = 17,4(\text{км})$$

$$\text{для спецтранспорту: } l_{іг}^{cn} = \frac{19712}{1408} = 14(\text{км})$$

$$l_{іг}^{заг} = \frac{29238 + 36840 + 19712}{1709 + 2117 + 1408} = 16,4(\text{км})$$

Середня відстань перевезення вантажу - це статистичний показник, що визначає середню відстань, на яку перевозяться вантажі за певний період часу. Середню відстань розраховуємо

$$l_{cp} = \frac{\sum P}{\sum Q} \quad (2.43)$$



$$l_{cp}^{\bar{o}} = \frac{56852,5}{3315,2} = 17,1(\text{км})$$

$$l_{cp}^c = \frac{34918}{2004} = 17,4(\text{км})$$

$$l_{cp}^{cn} = \frac{19712}{1408} = 14(\text{км})$$

$$l_{cp}^{заг} = \frac{56852,5 + 34918 + 19712}{3315,2 + 2004 + 1408} = 16,4(\text{км})$$

Далі переходимо до визначення часу простою транспортного засобу під час навантаження чи розвантаження за одну їздку

$$t_{np} = \frac{\sum t_{npi} \cdot n_{izi}}{\sum n_{izi}} \quad (2.45)$$

$$t_{np}^{\bar{o}} = 1,27(\text{год})$$

$$t_{np}^c = 0,58(\text{год})$$

$$t_{np}^{cn} = 0,88(\text{год})$$

$$t_{np}^{заг} = \frac{1,27 * 52 + 0,58 * 31 + 0,88 * 22}{105} = 0,98(\text{год})$$

Середнє значення відстані, яку проїздить транспортний засіб за одну добу і є середньодобовим пробігом. Він є важливим для ефективного управління транспортною діяльністю та забезпечення надійності транспортних засобів.

$$L_{cd} = \sum L_{зaгi} \cdot A_i \quad (2.46)$$

$$L_{cd}^{\bar{o}} = \frac{5620}{52} = 108,1(\text{км})$$

$$L_{cd}^c = \frac{5174}{31} = 166,9(\text{км})$$

$$L_{cd}^{cn} = \frac{2970}{22} = 135(\text{км})$$

$$L_{cd}^{заг} = \frac{5620 + 5174 + 2970}{105} = 131(\text{км})$$

Визначення річного пробігу рухомого складу обчислюємо за наступною залежністю

$$L_{річ} = АД_e \cdot L_{cd} \quad (2.47)$$

Річний пробіг для транспортних засобів становитиме

$$L_{річ}^{\delta} = 108,1 \cdot 16104 = 1740842,4(\text{км})$$

$$L_{річ}^c = 166,9 \cdot 9516 = 1588220,4(\text{км})$$

$$L_{річ}^{cn} = 135 \cdot 6832 = 922320(\text{км})$$

$$L_{річ}^{заг} = 1740842,4 + 1588220,4 + 922320 = 4251382,8(\text{км})$$

Загальна кількість їздок з вантажем є ключовим показником продуктивності автопарку.

$$n_{із} = Д_e \cdot \sum n_{із} \quad (2.48)$$

Вона відображає ефективність використання транспортних засобів та організації логістичних процесів. Висока кількість таких їздок свідчить про ефективне планування маршрутів та максимальне завантаження транспортних засобів.

$$n_{із}^{\delta} = 254 \cdot 305 = 77470$$

$$n_{із}^c = 142 \cdot 305 = 43310$$

$$n_{i3}^{cn} = 88 \cdot 305 = 26840$$

$$n_{i3}^{zaz} = 77470 + 43310 + 26840 = 147620$$

Відображення сумарної відстані, яку транспортні засоби подолали з вантажем є загальним завантаженим пробігом Цей показник є важливим для оцінки ефективності використання автопарку, оскільки високий завантажений пробіг свідчить про оптимальне використання ресурсів.

$$L_{вн}^{zaz} = L_{рiч} \cdot \beta \quad (2.49)$$

Відстеження цього показника допомагає виявити можливості для підвищення продуктивності та зниження витрат на перевезення.

$$L_{вн}^{\bar{}} = 1740842,4 \cdot 0,75 = 1305631,8(\text{км})$$

$$L_{вн}^c = 1588220,4 \cdot 0,47 = 746463,59(\text{км})$$

$$L_{вн}^{cn} = 922320 \cdot 0,41 = 378151,2(\text{км})$$

$$L_{рp}^{zaz} = 1305631,8 + 746463,59 + 378151,2 = 2430246,59(\text{км})$$

Далі знаходимо виробіток на 1 середньодобову автотонну

$$W_Q = \frac{Q}{q_{zaz}} \quad (2.50)$$

$$W_Q^{\bar{}} = \frac{4240}{924} = 4,6(m / am)$$

$$W_Q^c = \frac{2436}{585} = 4,2(m / am)$$

$$W_Q^{cn} = \frac{1232}{448} = 2,8(m / am)$$

$$W_Q^{zaz} = \frac{7908}{1957} = 4,04(m / am)$$

Аналогічно розраховуємо виробіток на 1 середньоспискову автотонну

$$W_p = \frac{P}{q_{заг}} \quad (2.51)$$

Підставляємо числові значення

$$W_p^{\bar{}} = \frac{56852,5}{924} = 61,5(ткм/ат)$$

$$W_p^c = \frac{34918}{585} = 4,2(ткм/ат)$$

$$W_p^{cn} = \frac{19712}{448} = 2,8(ткм/ат)$$

$$W_p^{общ} = \frac{111482,5}{1957} = 4,04(ткм/ат)$$

Результати виконаних розрахунків зводимо у таблицю 2.11 під назвою «Виробнича програма з експлуатації»

Таблиця 2.11 – Виробнича програма з експлуатації

Найменування показника	Умовні позначення	Одиниця вимірювання	Марки автомобіля			В цілому по АТП
			КамАЗ 65117-030	КРАЗ-65032	АСП-25	
Середньоспискове число автомобілів	A <sub>сс</sub>	од.	66	39	28	133
Автомобіле-дні інвент.	АД <sub>і</sub>	АД	20130	11895	8540	40565
Автомобіле-дні експл.	АД <sub>е</sub>	АД	16104	9516	6832	32452
Середня вантажопідйомність автомобілів	q <sub>ср</sub>	т	14	15	16	14,7
Загальна вантажопідйомність автомобілів	Q <sub>заг</sub>	т	924	585	448	1957
Автомобіле-години експлуатації	АГ <sub>е</sub>	АГ	174245,28	95826,12	64767,36	334838,76
Автомобіле-години русі	АГ <sub>рух</sub>	АГ	94838,53	70706,32	41148,16	206693
Автомоб.-год. простою під навант./розвант.	АГ <sub>пр</sub>	АГ	79406,75	25119,8	23619,2	128145

Продовження таблиці 2.11

Об'єм перевезень	Q	т	1560	600	350	2510
Вантажооборот	P	ткм	17340000	10650000	4900000	32890000
Коефіц. використання парку рухомого складу	$\alpha_B$	-	0,8	0,8	0,8	0,8
Час в наряді	$T_H$	год	10,82	10,07	9,48	10,32
Стат. коефіц. викорис. вантажопідйомності	$\gamma_C$	-	0,93	0,94	0,8	0,9
Дин. коефіц. використ. вантажопідйомності	$\gamma_D$	-	0,96	0,96	1	0,96
Коефіц. використання пробігу	$\beta$	-	0,75	0,47	0,41	0,58
Середня технічна швидкість	$V_T$	км/год	25	25	25	25
Середня експлуатаційна швидкість	$V_E$	км/год	11	18,7	16,9	14,2
Середня довжина їздки з вантажем	$l_{IB}$	км	17,1	17,4	14	16,4
Середня відстань перевезення вантажів	$l_{CP}$	км	17,1	17,4	14	16,4
Середній час простою під навт./розвант.	$T_{HP}$	год	1,27	0,58	0,88	0,98
Середньодобовний пробіг	$L_{CD}$	км	108,1	166,9	135	131
Річний пробіг парку РС	$L_{PICH}$	км	1740842,4	1588220,4	922320	4251382,8
Загальне число їздок з вантажем	$n_{IZ}$	од.	77470	43310	26840	147620
Загальний навантажений пробіг	$L_{BN.ZAG}$	км	1305631,8	746463,59	378151,2	2430246,6
Виробіток 1 серед. добову автотонну	$W_Q$	т	4,6	4,2	2,8	4,04
Виробіток 1 серед. спискову автотонну	$W_P$	ткм	61,5	59,7	44	57

Характеристичний графік є важливим інструментом для оцінки впливу техніко-експлуатаційних показників на продуктивність рухомого складу. Цей графік дозволяє кількісно оцінити, як зміни величини кожного з техніко-експлуатаційних показників, що впливають на продуктивність, впливають на загальну продуктивність рухомого складу.

Змінюючи значення кожного техніко-експлуатаційного показника в межах, що вважаються реалістичними, і враховуючи інші показники як постійні, можна визначити ступінь впливу кожного показника на продуктивність рухомого складу. Ця інформація дозволяє планувати оптимальні стратегії управління транспортним парком, враховуючи можливі зміни в технічних характеристиках або умовах експлуатації.

Аналіз характеристичного графіка дозволяє зрозуміти, які саме аспекти експлуатації транспортних засобів найбільше впливають на їхню продуктивність. Це допомагає удосконалювати стратегії управління автопарком, підвищувати ефективність використання транспортних засобів та забезпечувати високу якість перевезень.

За залежністю 2.52 визначаємо продуктивність автопарку підприємства

$$W = \frac{T_n \cdot \beta \cdot V_m \cdot q \cdot l_{iv} \cdot \gamma_d}{l_{iv} + V_m \cdot \beta \cdot t_{np}} \quad (2.52)$$

$$T_n = 10,32 \text{ год}; \quad q = 14,7 \text{ м}; \quad \beta = 0,58; \quad t_{np} = 0,98 \text{ год}; \quad l_{iv} = 16,4 \text{ км};$$

$$V_T = 25 \text{ км/год}; \quad \gamma_d = 0,96;$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1131,4 (\text{ткм});$$

Коли  $T_n = 5 \text{ год}$ ; та  $T_n = 15 \text{ год}$ ;

Продуктивність буде наступною:

$$W = \frac{5 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 548,2 (\text{ткм})$$

$$W = \frac{15 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1644,5 (\text{ткм})$$

При  $q = 11 \text{ м}$ ;  $q = 17 \text{ м}$ ;

$$W = \frac{10,32 \cdot 11 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 846,6 (\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 17 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1308,4(\text{ткм})$$

Далі розрахуємо продуктивність в залежності від зміни  $\beta = 0,3$ ;  
 $\beta = 0,8$ :

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,3 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,3 \cdot 0,98} = 754,2(\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,8 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,8 \cdot 0,98} = 1326,9(\text{ткм})$$

Також прослідкуємо зміни від  $t_{\text{чр}} = 0,75 \text{ год}$ ;  $t_{\text{чр}} = 1,25 \text{ год}$ :

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,75} = 1269,7(\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 1,25} = 1003,1(\text{ткм})$$

В залежності від довжини їздки з вантажем при  $l_{\text{іг}} = 12 \text{ км}$ ;  $l_{\text{іг}} = 20 \text{ км}$ :

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 12}{12 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 966,8(\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 20}{20 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1234,6(\text{ткм})$$

Розраховуємо, як змінювалася продуктивність в залежності від технічної швидкості:  $V_T = 20 \text{ км / год}$ ;  $V_T = 30 \text{ км / год}$ .

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 20 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 20 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 997,8(\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 30 \cdot 0,58 \cdot 0,96 \cdot 16,4}{16,4 + 30 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1242,3(\text{ткм})$$

При зміні  $\gamma_d = 0,85$ ;  $\gamma_d = 1$  продуктивність становитиме:

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 0,85 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1001,8(\text{ткм})$$

$$W = \frac{10,32 \cdot 14,7 \cdot 25 \cdot 0,58 \cdot 1 \cdot 16,4}{16,4 + 25 \cdot 0,58 \cdot 0,98} = 1178,5(\text{ткм})$$

Усі виконані розрахунки продуктивності від техніко-експлуатаційних показників представленні у таблиці 2.12.

Таблиця 2.12 – Залежність продуктивності від техніко-експлуатаційних показників

Найменування показника	Зміна продуктивності (W) залежно від техніко-експлуатаційних показників		
$T_n$	5	10,32	15
W	548,2	1131,4	1644,5
q	11	14,7	17
W	846,6	1131,4	1308,4
$\beta$	0,3	0,58	0,8
W	754,2	1131,4	1326,9
$T_{np}$	0,75	0,98	1,25
W	1269,7	1131,4	1003,1
$I_{ib}$	12	16,4	20
W	966,8	1131,4	1234,6
$V_t$	20	25	30
W	997,8	1131,4	1242,3
$\gamma_d$	0,85	0,96	1
W	1001,8	1131,4	1178,5



### **3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ**

#### **3.1 Державне законодавство з охорони праці**

Державна політика в галузі охорони праці визначається відповідно до Конституції України Верховною Радою України і спрямована на створення належних, безпечних і здорових умов праці, запобігання нещасним випадкам та професійним захворюванням.

Державна політика в галузі охорони праці базується на принципах:

- пріоритету життя і здоров'я працівників, повної відповідальності роботодавця за створення належних безпечних і здорових умов праці;
- підвищення рівня промислової безпеки шляхом забезпечення суцільного технічного контролю за станом виробництв, технологій та продукції, а також сприяння підприємствам у створенні безпечних та нешкідливих умов праці;
- комплексного розв'язання завдань охорони праці на основі загальнодержавної, галузевих, регіональних програм з цього питання та з урахуванням інших напрямів економічної і соціальної політики, досягнень в галузі науки і техніки та охорони довкілля;
- соціального захисту працівників, повного відшкодування шкоди особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань;
- встановлення єдиних вимог з охорони праці для всіх підприємств та суб'єктів підприємницької діяльності незалежно від форм власності та видів діяльності;
- адаптації трудових процесів до можливостей працівника з урахуванням його здоров'я та психологічного стану;
- використання економічних методів управління охороною праці,

участі держави у фінансуванні заходів щодо охорони праці, залучення добровільних внесків та інших надходжень на ці цілі, отримання яких не суперечить законодавству;

- інформування населення, проведення навчання, професійної підготовки і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці;

- забезпечення координації діяльності органів державної влади, установ, організацій, об'єднань громадян, що розв'язують проблеми охорони здоров'я, гігієни та безпеки праці, а також співробітництва і проведення консультацій між роботодавцями та працівниками (їх представниками), між усіма соціальними групами під час прийняття рішень з охорони праці на місцевому та державному рівнях;

- використання світового досвіду організації роботи щодо поліпшення умов і підвищення безпеки праці на основі міжнародного співробітництва.

На виконання вимог Закону і з метою забезпечення комплексного управління охороною праці на державному рівні утворено Національну раду з питань безпечної життєдіяльності населення при Кабінеті Міністрів України та Державний комітет України з нагляду за охороною праці. Почали діяти Національний науково-дослідний інститут охорони праці та Науково-інформаційний і навчальний центр охорони праці цього Комітету. Уперше в Україні з липня 1994 року видається науково-виробничий журнал "Охорона праці".

Державний комітет України з нагляду за охороною праці має повноваження здійснювати на території України державний нагляд за додержанням законодавчих та інших нормативних актів про охорону праці, координувати роботу міністерств, інших центральних органів державної виконавчої влади, об'єднань підприємств у галузі безпеки і гігієни праці та виробничого середовища. Рішення Державного комітету України з нагляду за охороною праці щодо питань охорони праці, які належать до його компетенції, є обов'язковими для виконання всіма міністерствами, іншими

органами державної виконавчої влади, місцевими Радами народних депутатів та підприємствами, установами, організаціями.

Закон "Про охорону праці" поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих.

Окремі статті Закону "Про охорону праці" присвячено регулюванню охорони праці жінок, неповнолітніх, інвалідів. Установлено, зокрема, заборону на використання праці жінок і неповнолітніх на підземних роботах, а також залучення жінок і неповнолітніх працівників до підймання і переміщення речей, маса яких перевищує для них граничні норми.

Права на охорону праці під час укладання трудового договору

Умови трудового договору не можуть містити положень, що суперечать законам та іншим нормативно-правовим актам з охорони праці.

Під час укладання трудових договорів (крім трудового договору про дистанційну роботу, про надомну роботу) роботодавець повинен поінформувати працівника під розписку про умови праці та про наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів, які ще не усунуто, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах відповідно до законодавства і колективного договору.

Працівнику не може пропонуватися робота, яка за медичним висновком протипоказана йому за станом здоров'я. До виконання робіт підвищеної небезпеки та тих, що потребують професійного добору, допускаються особи за наявності висновку психофізіологічної експертизи.

Усі працівники згідно із законом підлягають загальнообов'язковому державному соціальному страхуванню від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності.

Права працівників на охорону праці під час роботи.

Умови праці на робочому місці, безпека технологічних процесів,

машин, механізмів, устаткування та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівником, а також санітарно-побутові умови повинні відповідати вимогам законодавства.

Працівник має право відмовитися від дорученої роботи, якщо створилася виробнича ситуація, небезпечна для його життя чи здоров'я або для людей, які його оточують, або для виробничого середовища чи довкілля. Він зобов'язаний негайно повідомити про це безпосереднього керівника або роботодавця. Факт наявності такої ситуації за необхідності підтверджується спеціалістами з охорони праці підприємства за участю представника профспілки, членом якої він є, або уповноваженої працівниками особи з питань охорони праці (якщо професійна спілка на підприємстві не створювалася), а також страхового експерта з охорони праці.

За період простою з причин, передбачених частиною другою цієї статті, які виникли не з вини працівника, за ним зберігається середній заробіток.

Працівник має право розірвати трудовий договір за власним бажанням, якщо роботодавець не виконує законодавства про охорону праці, не додержується умов колективного договору з цих питань. У цьому разі працівникові виплачується вихідна допомога в розмірі, передбаченому колективним договором, але не менше тримісячного заробітку.

Працівника, який за станом здоров'я відповідно до медичного висновку потребує надання легшої роботи, роботодавець повинен перевести за згодою працівника на таку роботу на термін, зазначений у медичному висновку, і у разі потреби встановити скорочений робочий день та організувати проведення навчання працівника з набуття іншої професії відповідно до законодавства.

На час зупинення експлуатації підприємства, цеху, дільниці, окремого виробництва або устаткування органом державного нагляду за охороною праці чи службою охорони праці за працівником зберігаються місце роботи, а також середній заробіток.

### 3.2 Безпека в надзвичайних ситуаціях при роботі автотранспорту

Всі надзвичайні ситуації техногенного характеру поділяються на:

- транспортні аварії, пожежі (вибухи);
- наявність у довкіллі шкідливих речовин понад ГДК (гранично допустимі концентрації);
- аварії із загрозою викиду (викидом) ХНР і біологічних небезпечних засобів;
- аварії з загрозою викиду (викидом) радіоактивних речовин;
- раптове руйнування будівель і споруд;
- аварії на системах життєзабезпечення;
- аварії на електроенергетичних спорудах;
- аварії на очисних спорудах, гідродинамічні аварії.

Транспортні аварії поділяються на аварії (катастрофи):

- на залізничному транспорті (товарних поїздів, пасажирських поїздів, поїздів метрополітену);
- на автомобільному транспорті;
- на суднах (пасажирських, вантажних);
- на авіаційному транспорті (авіаційні катастрофи в аеропортах і населених пунктах та поза ними);
- на транспорті з викидом (загрозою викиду) ХНР, РР і БНР;
- на міському транспорті;
- на транспорті, в які потрапили керівники держави та народні депутати.

Наявність в Україні розвиненої мережі транспортних комунікацій, перевезення ними у великій кількості потенційно небезпечних речовин, стан самих комунікацій і транспортних засобів часто стають загрозливими для населення, економіки та природного середовища. Щорічно в Україні транспортом загального користування перевозиться понад 900 млн. т

вантажів (у тому числі небезпечних) і понад 3,0 млрд. пасажирів.

На залізничний транспорт припадає близько половини вантажних перевезень, на автомобільний – 26 %, річковий і морський –14 %, авіаційний – 10 %.

Зношення основних фондів залізничного транспорту є основною причиною аварій і катастроф. Особливу тривогу викликає критичний стан під'їзних залізничних колій, якими транспортуються СДОР, пожежо- та вибухонебезпечні речовини.

На автомобільному транспорті щодня відбувається 95-100 ДТП, в яких гине 18-20 і травмується понад 100 пасажирів.

Автотранспорт є джерелом істотного забруднення атмосферного повітря, особливо у великих містах.

Заходи безпеки при виникненні аварійної ситуації чи аварії на автомобільному транспорті:

- Не залишати машину до її зупинки. Дослідження показують, що в цьому випадку шансів вижити у 10 разів більше, ніж при катапультиванні.
- Зберігати самовладання, управляти машиною до останньої можливості.
- Зробити все, щоб уникнути зустрічного удару: кювет, паркан, чагарник, навіть дерево.
- Якщо немає іншої можливості, перевести зустрічний удар в ковзний бічний.

Коли удар не зупинити, найголовніше - перешкоджати своєму переміщенню вперед і захистити голову. Для цього ногами впертися в підлогу, руками, напружуючи всі м'язи, в рульове колесо, голову нахилити вперед, між рук.

Водій повинен «застигнути» за кермом, намагаючись при цьому пом'якшити майбутнє зіткнення.

Пасажир повинен закрити голову руками і завалитися на бік, притиснувшись до сидіння - це дозволить уникнути травм від удару об тверді

предмети. Пасажири, які знаходяться на задньому сидінні, повинні постаратися впасти на підлогу.

Якщо з вами поруч дитина, його потрібно міцно притиснути, закрити собою і так само впасти на бік. Найбільш небезпечне місце для пасажира - переднє сидіння, тому ПДР забороняють перебувати там дітям до 14 років.

Після того, як удар стався, насамперед треба визначитися, де, в (якому місці автомобіля) і в якому положенні ви знаходитесь, чи не горить, чи не підтікає бензин (особливо при перекиданні). Залежно від ситуації рухайтесь до виходу через двері або вікно. Якщо двері відразу не відкрилися, намагатися натискати на них, швидше за все, це безглуздо, вони заклинені, і треба, відкривати або розбивати вікна.

Якщо машина опинилася у воді.

Події на прибережних дорогах, паркування під занадто великим кутом, помилки при маневрі, перевищення швидкості, сильний порив вітру при русі по набережній або по мосту можуть стати причиною падіння автомобіля в воду. Це тягне за собою наслідки, які особливо важкі в двох випадках: коли знаходилися в машині отримали поранення або коли страх перед можливими наслідками майже паралізує реакцію на події.

Якщо той, хто знаходиться всередині, не отримав пошкоджень під час падіння у воду і зберігає спокій, він має достатньо часу, щоб вибратися зі своєї «клітки». Найважливіше - зберегти здатність контролювати свою поведінку у найважчій ситуації. Автомобіль не покидайте до моменту його повного занурення у воду.

Опинившись у воді, машина якийсь час може триматися на плаву. Буває достатньо кількох секунд, щоб з неї вискочити. Але двері відкривати не слід - вода тут же хлине всередину, і автомобіль почне різко занурюватися. Вибратися потрібно через відкрите вікно.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В результаті проведеного проектування було зроблено низку важливих висновків. Насамперед, розробка маршрутів здійснюється з урахуванням різних аспектів: типу вантажу, напряму вантажопотоків, характеристик рухомого складу, обсягу перевезень та відстані. Це дозволяє створити найбільш ефективну логістичну схему, яка оптимізує процес транспортування.

Використання характеристичного графіку надає можливість визначити шляхи підвищення продуктивності транспортних засобів. Завдяки аналізу цього графіку можна знайти оптимальні значення техніко-експлуатаційних показників, що сприяє збільшенню ефективності роботи кожного окремого автомобіля та всього автотранспортного підприємства загалом.

Найбільшого результату у підвищенні продуктивності можна досягти, впроваджуючи комплекс заходів, спрямованих на поліпшення використання рухомого складу. Це включає впровадження сучасних методів планування маршрутів, використання новітніх технологій для моніторингу та управління транспортом, а також постійний аналіз та оптимізацію експлуатаційних показників.

Для ефективного використання існуючого парку транспортних засобів необхідно регулярно проводити аналіз їхньої роботи. Цей аналіз дозволяє виявляти слабкі місця та знаходити резерви для підвищення продуктивності. Постійний моніторинг експлуатаційних показників дає можливість своєчасно реагувати на будь-які зміни, забезпечуючи таким чином високу ефективність роботи транспортної системи.



## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Босняк М.Г. «Вантажні автомобільні перевезення». Навчальний посібник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2010.- 408 с.
2. Бабій М.В., Дзюра В.О., Бабій А.В., Рожко Н.Я., Валяшек В.Б. Обґрунтування оптимальної схеми перевезення насипних вантажів при взаємодії різних видів транспорту. Центральноукраїнський науковий вісник. Технічні науки. 2023. Вип. 8(39), ч. II. С. 125-133.
3. Методичні вказівки для виконання кваліфікаційної роботи: для студентів за освітньо-професійної програми "Транспортні технології (автомобільний транспорт)" першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 275 – Транспортні технології (на автомобільному транспорті) / уклад.: О.Л. Ляшук, Ю.Я. Вовк, В.О. Дзюра, О.П. Цьонь, І.М. Кучвара, М.В. Бабій, А.Й. Матвійшин, Н.Б. Гаврон; М-во освіти і науки України, ТНТУ. – Тернопіль: ТНТУ, 2020. – 60 с.
4. Бабій М.В. Проблеми транспортної логістики в аграрному секторі України / М.В. Бабій // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 184 “Технічний сервіс машин для рослинництва”, Харків, 2017. – с.130–135.
5. Канарчук В.Є. Основи технічного обслуговування і ремонту автомобілів. У 3 кн. Кн. 2 Організація планування й управління: Підручник.- К.: Вища школа., 1994.-383 с.
6. БАБІЙ, М. В.; ПАЛАМАР, І. В.; БАБІЙ, В. А. ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОРОЖНЬОГО РУХУ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ВУЛИЧНО-ДОРОЖНЬОЇ МЕРЕЖІ. *ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ*, 2023, 28.
7. Бабій, М. В., & Чорній, Б. П. (2021). Вплив підготовчих операцій на ефективність транспортування вантажів. *Збірник тез доповідей Міжнародної науково-технічної конференції присвяченої пам'яті професора Гевка Богдана Матвійовича „Проблеми теорії проектування та виготовлення транспортно-технологічних машин“*, 91-91.

8. Бабій М.В. Обґрунтування раціональної тривалості робочого часу водія при виконанні транспортних операцій / М.В. Бабій, А.В. Бабій, А.Й. Матвіїшин // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства. Випуск 169 “Деревооброблювальні технології та системотехніка лісового комплексу” – Харків, 2016. С. 232–236.
9. Автомобільні перевезення вантажів : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons/16684-avtomobilni-perevezennya-vantazhiv-perevagi-ta-nedoliki/>.
10. Бабій М.В. Дослідження параметрів стрічкового конвеєра для транспортування сипучих матеріалів. Матеріали наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2019. С. 37-38.
11. Babii A., Babii M. (2019) Impact of oscillation amplitude of boom sprayers load-bearing frame sections. Scientific Journal of TNTU (Tern.), vol. 95, no 3, pp. 97-104.
12. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.
13. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.
14. Бабій А.В. Аналіз причин травмування зернового матеріалу при збиранні та транспортуванні / Бабій А.В., Бабій М.В., Кучвара І.М. // Науковий журнал «Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів», Харків. № 11. 2018. С. 27-34.
15. Горяїнов О.М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки – Транспортні технології) / Харків, 2009. – 109с.
16. Babii, M., Tson, O., Kuchvara, I., & Chernii, V. (2021). Підвищення ефективності організації дорожнього руху на нерегульованому перехресті. Розвиток транспорту, (1(8), 125-134.
17. Babii A., Babii M. (2019) Taking impact of oscillation amplitude of bearing

frame sections of boom sprayers into account on its resource. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol. 95, no 3, pp. 97-104.

18. Кунда Н. Т., Олещук Н. В. Оптимізація схеми доставки дрібнопартійних вантажів автомобільним транспортом. *Вісник Національного транспортного університету*. 2018. № 1. С. 178-187.

19. Oleksandr Andreykiv, Andrii Babii, Iryna Dolinska, Nataliya Yadzhak, Mariia Babii. Residual lifetime prediction of field sprayer booms under the action of manoeuvre loading and corrosive environment. *Procedia Structural Integrity*. Volume 36, 2022, P. 36-42.

20. Бабій М.В. Дослідження раціональної тривалості робочого часу водія. *Матеріали V Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*. Тернопіль : ТНТУ, 2016. Том 1. С. 105.

21. Кашканов А. А., Ребедайло В. М. Економіка підприємств автомобільного транспорту: Навч. посібник для студ. спец. "Автомобілі та автомобільне господарство"/Вінницький держ. техн. ун- т. Вінниця: ВДТУ, 2002. 115с.

22. Бабій М.В., Бісовський Н.М., Балацький С.С. Аналіз проблематики при взаємодії видів транспорту. *Матеріали IX Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*. Тернопіль : ТНТУ, 2020. Том 1. С. 153.

23. Babii A.; Aulin V.; Babii M.; Levytskyi B. (2022) Investigation of the working capacity of the operating body suspension functional-transporting machine. *Scientific Journal of TNTU (Tern.)*, vol 105, no 1, pp. 5–12.

24. Організація перевезення вантажів у сільському господарстві/О. І. Бурлай, М.Г. Вергун, В.І. Котелянець[та ін.]. Житомир : Вид-во «Полісся», 1993. 162 с.

25. Бабій М.В., Ошуст Р.Р. Аналіз новинок спецтехніки для автомобільних перевезень. *Матеріали VII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій“*. Тернопіль : ТНТУ, 2018. Том 1. С. 189.

26. Підйомно-транспортні машини: Розрахунки підймальних і

- транспортувальних машин: Підручник / В. С. Бондарєв, О. І. Дубинець, М. П. Колісник та ін. – К.: Вища шк., 2009. – 734 с.: іл.
27. Бабій М.В. Шляхи вирішення логістичних проблем агропромислового комплексу України. Матеріали XX наукової конференції Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя. Тернопіль, 2017. С. 55.
28. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. К.: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129 с.
29. Бабій М.В., Владика Х.С., Смірнов М.М. Проблеми контейнерних перевезень в Україні та шляхи їх вирішення. Матеріали VIII Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2019. Том 1. С. 158.
30. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.
31. Leshchak, R.L., Babii, A.V., Barna, R.A. et al. Corrosion Resistance of the Coating of the Frame of an Agricultural Sprayer Boom. Mater Sci 58, 2022. 268–273.
32. Бабій М.В., Олійник В.А., Бабій В.А. Використання цифрових технологій для оптимізації маршрутів при перевезенні пасажирів. Збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції присвяченої 90-річчю від дня народження професора Рибак Тимотія Івановича та 60-річчю кафедри технічної механіки та сільськогосподарських машин „Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва: проблеми теорії та практики “. Видавець – ФОП Паляниця В.А., 2022. С. 181.
33. Взаємодія різних видів транспорту, Н.В. Правдін, В.Я. Негрей, В.А. Подкопаєв. Транспорт, 1989 р.
34. Бабій М.В., Бабій В.А., Мартинчук А.О. Інтелектуальні системи безпеки руху. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції «Підвищення надійності і ефективності машин, процесів і систем». Кропивницький: ЦНТУ, 2023р. С. 156.

