

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ФАКУЛЬТЕТ БУДІВНИЦТВА ТА ТРАНСПОРТУ**

*Транспортних технологій*

(повна назва кафедри)

## **Пояснювальна записка**

до кваліфікаційної роботи

**СВО «МАГІСТР»**

**на тему Підвищення ефективності перевезення продукції ТОВ «Нафтопродукт» шляхом удосконалення навантажувально-розвантажувальних операцій**

**Виконав:** здобувач вищої освіти 2м курсу,  
групи ТРТ 2301м, спеціальності 275  
«Транспортні технології (за видами)»  
спеціалізації 275.03 «Транспортні технології  
(на автомобільному транспорті)»

Баранік М.О.

(прізвище та ініціали)

**Керівник:** Гецович Є.М.

(прізвище та ініціали)

**Рецензент:** Новицький О.П.

(прізвище та ініціали)

**м. Суми - 2024 року**

**СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Факультет будівництва та транспорту**

**Кафедра:** транспортних технологій

**Ступінь вищої освіти:** «Магістр»

**Спеціальність:** 275 «Транспортні технології (за видами)»

**Спеціалізація:** 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри транспортних технологій

/к.т.н. доцент Саржанов О.А./

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 року

**З А В Д А Н Н Я**

**НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Баранік Максим Олексійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи:** Підвищення ефективності перевезення продукції ТОВ «Нафтопродукт» шляхом удосконалення навантажувально-розвантажувальних операцій

**керівник кваліфікаційної роботи:** Гецович Є.М., д.т.н., професор

( прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

**затвержені наказом закладу вищої освіти від «23» березня 2024 року №932**

**2. Строк подання здобувачем кваліфікаційної роботи:** 13 грудня 2024 року

**3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи:** нормативно-технічна література, наукова література, патенти, довідкова література.

**4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):** .  
Стан питання по темі роботи. Задачі досліджень 2. Теоретичні обґрунтування підвищення ефективності вантажних перевезень нафтопродуктів. 3. Методика та результати експериментальних досліджень. 4. Заходи з охорони праці. 5. Техніко-економічні розрахунки. Висновки.

**5. Перелік графічного (ілюстративного) матеріалу:**

*Ілюстративний матеріал у вигляді презентації Microsoft Power Point на 13 аркушах (слайдах) формату А4*

## 6. Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічне обґрунтування	к.е.н., доцент Тарельник Н.В.		

7. Дата видачі завдання: 01 березня 2024 року

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Погоджено з керівником кваліфікаційної роботи
1.	Обрання теми	до 16.01.2024 р.	
2.	Аналіз літературних джерел з обраної тематики	до 15.02.2024 р.	
3.	Складання плану роботи	до 01.03.2024 р.	
4.	Написання вступу	до 15.03.2024 р.	
5.	Підготовка розділу «Аналітична частина»	до 01.05.2024 р.	
6.	Підготовка розділу «Основна частина»	до 01.09.2024 р.	
7.	Підготовка розділу «Охорона праці»	до 01.10.2024 р.	
8.	Підготовка розділу «Економічне обґрунтування»	до 15.11.2024 р.	
9.	Написання висновків та пропозицій	до 01.12.2024 р.	
10.	Подання роботи на перевірку унікальності	до 06.12.2024 р.	
11.	Подання роботи на рецензування	до 11.12.2024 р.	
12.	Подання до попереднього захисту	до 14.12.2024 р.	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Баранік М.О.  
( підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ Гецович Є.М.  
( підпис) (прізвище та ініціали)

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота виконана на 37 аркушах друкованого тексту формату А4 розрахунково-пояснювальної записки машинописного тексту, має 10 рис., табл., 17 літературних джерел.

Ключові слова: ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ, ПЕРЕВЕЗЕННЯ, АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТУ, ВАНТАЖНІ АВТОМОБІЛІ, НАФТАПРОДУКТ, НАВАНТАЖУВАННЯ, МАРШРУТ РУХУ.

Мета дослідження – підвищення ефективності перевезень компанії ТОВ «Нафтапродукт» шляхом оптимізації процесу завантаження та розподілення вантажу у кузові вантажного автомобіля.

Об'єкт дослідження – процеси транспортування моторної та індустріальної оливи вантажів компанією ТОВ «Нафтапродукт».

Предмет дослідження – підвищення ефективності транспортних процесів при перевезенні нафтопродуктів компанії шляхом оптимізації технології завантаження та розміщення у кузові автомобіля.

Методи розробки і проектування – аналітичні, розрахункові, проектувальні; з використанням чисельних методів, комп'ютерних програм, нормативних документів.

Проведено аналіз процесу вантажних перевезень нафтопродуктів вантажів компанії ТОВ «Нафтапродукт» в Україні, теоретично досліджено необхідність оновлення технології завантаження та розміщення у кузові вантажу.

Виконані теоретичні розрахунки, направлені на дослідження необхідності в удосконаленні процесу перевезення.

Проведені експериментальні дослідження по темі роботи та наведені їх результати.

Розроблені заходи з охорони праці при роботі з автомобільною технікою.

По результатах магістерської роботи виконані техніко-економічні розрахунки.

## ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ВСТУП	6
1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА	8
1.1. Аналіз діяльності підприємства	8
1.2. Особливості перевезення нафтапродуктів	9
1.3. Основные правила перевозки нефтепродуктов	10
1.4. Основні вимоги до автомобіля	12
1.5. Використовувана техніка під час навантаження та розвантаження нафтапродуктів	14
2 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОСІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ	18
2.1. Постановка проблеми	18
2.2. Дослідження процесу розподілу навантаження між осями транспортного засобу	18
3 ОХОРОНА ПРАЦІ	29
4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІД ЧАС ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ВРАХОВУЮЧИ РАЦІОНАЛЬНИЙ СПОСІБ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОСІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ	32
Висновки	34
Використана література	36
ДОДАТКИ	38

## Вступ

Логістика та транспортні перевезення здійснюють ключову роль у забезпеченні функціонування сучасної економіки, зокрема в галузях, пов'язаних із виробництвом і постачанням нафтопродуктів. У зв'язку зі зростанням обсягів товаробігу, підвищенням вимог до ефективності перевезень і посиленням екологічних стандартів особливо виникають питання оптимізації транспортних операцій

Предметом дослідження є діяльність підприємства ТОВ «Нафтапродукт», яке спеціалізується на виробництві автомобільних та промислових олив під брендом «Оптималь». З моменту заснування компанії в 2001 році її продукція збільшила популярність серед споживачів за рахунок використання сучасних технологій, досягнення високих стандартів якості та впровадження інноваційних рішень. Проте досягнення високої якості продукції супроводжується забезпеченням розв'язання складних питань, пов'язаних з її транспортом.

Перевезення нафтопродуктів відноситься до категорії операцій підвищеної безпеки. Високі вимоги до підтримки безпеки техніки, правильного вибору транспортних засобів та їх оснащення, раціонального розподілу навантаження стають запорукою безпечного та ефективного здійснення логістичних процесів. Неправильний підхід до транспортування може спричинити серйозні екологічні та економічні наслідки, що підкреслює важливий

Мета дослідження виконано в аналізі особливостей транспортування нафтопродуктів, розробці рекомендацій щодо підвищення ефективності перевезень та забезпечення їх безпеки. У процесі роботи розглядаються технічні аспекти транспортування, виключно з характеристиками транспортних засобів, вимогами до їх експлуатації, а також економічні аспекти, пов'язан

Актуальність дослідження обумовлена не лише високими вимогами до транспортування нафтопродуктів, але й зростанням ролі автомобільних

перевезень у загальній структурі логістичних потоків. Визначення оптимальних параметрів розподілу вантажів, що сприяє підвищенню стійкості транспортних засобів та зниженню експлуатаційних витрат, є одним із головних завдань у контексті сучасного розвитку галузей.

Дослідження результатів сприяння підвищенню ефективності логістичних процесів і транспортування нафтопродуктів, що особливо важливо в безпеці сприяє розвитку конкуренції на ринку та посиленню уваги до екологічних аспектів діяльності.

# 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДАНИХ ТА ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

## 1.1. Аналіз діяльності підприємства

ТОВ «Нафтопродукт», що базується в Лебедині Сумської області, спеціалізується на виробництві автомобільних масел під маркою «Оптимал». Ця торгова марка, яка з'явилася на українському ринку у 2001 році, завоювала популярність серед автомобілістів і великих підприємств як в Україні, так і за її межами. Основою цього успіху стали сучасні технології виробництва, рекомендації компанії «Infineum», контроль якості продукції та використання високоякісних базових олив у поєднанні з інноваційними пакетами присадок. Компанія є виробником не тільки автомобільних і промислових олив, але й охолоджуючих рідин, що підкреслює її багатoproфільність і орієнтацію на якість.

Оливи «Оптимал» відзначаються своїм оригінальним складом і не є продуктом стандартного замовлення на інших підприємствах. Вони розроблені з урахуванням сучасних запитів споживачів і поєднують високу якість із доступною ціною. Асортимент продукції включає моторні, трансмісійні, гідравлічні оливи для автомобілів, сільськогосподарської техніки та промислового обладнання.

Особливості технології виробництва олив «Оптимал»

Сировина та базові оливи

Для створення масел застосовуються мінеральні й гідрокрекінгові базові оливи з високим індексом в'язкості. Гідрокаталітичний крекінг дозволяє отримувати базові оливи зі стабільною молекулярною структурою, що забезпечує їх стійкість до механічних, термічних і хімічних навантажень. Це гарантує збереження властивостей масел навіть у жорстких умовах експлуатації, забезпечуючи надійний захист двигуна до наступної заміни масла.

Пакети присадок

У виробництві масел використовуються багатофункціональні пакети присадок від провідних компаній, таких як «Infineum» (Великобританія) та «Rohmax» (Німеччина). Присадки включають компоненти для збільшення в'язкості, захисту від корозії, протизносу, стабілізації властивостей при високих температурах і забезпечення легкого пуску двигуна взимку.

#### Контроль якості

ТОВ «Нафтопродукт» має власну акредитовану лабораторію, де перевіряється сировина та готова продукція. Всі масла супроводжуються паспортом якості, а моторні масла також сертифікатом відповідності, що підтверджує їх відповідність міжнародним стандартам.

#### Переваги продукції

Висока якість завдяки сучасним технологіям і інноваціям.

Доступна ціна серед аналогів на ринку України.

Розширений асортимент для різних типів техніки та умов експлуатації.

Оливи «Оптимал» забезпечують надійний захист техніки, знижуючи експлуатаційні витрати та підвищуючи довговічність двигунів і механізмів. Високий рівень довіри до продукції ТОВ «Нафтопродукт» є результатом відповідального підходу до кожного етапу виробництва.

## 1.2. Особливості перевезення нафтопродуктів

Одним із найважливіших ресурсів сучасності вважається нафта. Її транспортування є поширеною практикою, проте пов'язане з багатьма обмеженнями і строгими вимогами до способів доставки. Існує кілька методів перевезення, серед яких значну популярність здобуло автомобільне перевезення нафтопродуктів.

Поняття "нафтопродукти" охоплює великий асортимент сумішей із різноманітними фізико-хімічними характеристиками для подальшого використання. До них належать різні види пального, мастильні речовини, ізоляційні матеріали, розчинники, а також нафтохімічна сировина. Більшість таких продуктів класифікуються як "небезпечні вантажі". Тому під час їх

перевезення необхідно дотримуватися особливої обережності. Загрозу становлять і випаровування цих речовин, які є шкідливими для живих організмів.

Перевезення нафтопродуктів може мати значний негативний вплив на довкілля — витік рідини часто перетворюється на серйозну екологічну проблему для відповідної місцевості. Транспортування нафти строго регламентується і належить до третьої категорії небезпеки. Усі процеси підлягають ретельному контролю та здійснюються за суворими правилами.



Рис. 1. Бочки для перевезення оливи

### 1.3. Основные правила перевозки нефтепродуктов

Процес транспортування небезпечних речовин перебуває під суворим контролем і регламентується на рівні чинного законодавства. Розглянемо ключові правила:

Оформлення документів. Відправник вантажу зобов'язаний надати всі необхідні накладні та інші документи, серед яких санітарні, митні, карантинні

дозволи, маршрутний лист і спеціальний дозвіл на перевезення для водія і транспортного засобу.

Різні види транспорту. Для перевезення дозволено використовувати не тільки автомобільний транспорт, а й залізничний, морський чи авіаційний види транспорту.

Маршрут перевезення. Шлях має бути прокладений таким чином, щоб уникати густонаселених територій, природних заповідників та зон відпочинку. Під час руху водій повинен завчасно попереджати інших учасників дорожнього руху про наближення небезпечного вантажу.

Типи цистерн для транспортування нафтопродуктів

Спеціалізовані транспортні засоби для перевезення нафти поділяються на кілька основних категорій:

Бензовоз. Це автоцистерна, призначена для транспортування нафтопродуктів із різними фізико-хімічними характеристиками.



Рис. 2. Газовоз

#### 1.4. Основні вимоги до автомобіля

Паливозаправник. Має вбудований насос для заправки техніки безпосередньо на місці.

Бітумовоз. Обладнаний системою нагрівання, що дозволяє підтримувати необхідну температуру вантажу під час перевезення.

Газовоз. Розрахований на транспортування під високим тиском, оснащений насосами для перекачування газу у спеціальні резервуари.

Транспорт із підвищеною пожежною безпекою.

Контроль струмопровідності та запобігання перегріву транспортного засобу.

Електрообладнання автомобіля із напругою, що не перевищує 24В.

Маркування "Вогнебезпечний вантаж".

Дистанційне управління ланцюгами до акумуляторної батареї, встановлене як всередині, так і зовні.

Наявність засобів пожежогасіння.

Вимоги до ємностей для транспортування:

Очищення резервуарів для уникнення змішування залишків різних нафтопродуктів.

Заземлення контейнерів під час перевезення.

Маркування з назвою та класом небезпечної речовини, яка транспортується.

Яскраве забарвлення (червоне або помаранчеве) для видимості цистерни на дорозі.

Рис. 3. Автомобільна цистерна

Якщо транспортування здійснює стороння компанія, необхідно оформити повний пакет документів, нанести правильне маркування на цистерну і вказати клас пожежонебезпеки вантажу.

Професійний підхід до транспортування

Перевезення нафтопродуктів вимагає особливої відповідальності. Дотримання правил безпеки, грамотний вибір транспорту і належне

оснащення ємностей дозволяють запобігти ризикам для власника і навколишнього середовища.

Компетентна транспортна компанія, яка спеціалізується на перевезенні небезпечних вантажів, забезпечить правильне оформлення документів, надасть спеціалізований автомобіль і виконає перевезення у визначені строки, гарантуючи безпеку та ефективність.



Рис. 3. Автоцистерна

#### 1.5. Використовувана техніка під час навантаження та розвантаження нафтапродуктів

ТОВ «Нафта Продукт» для транспортування вантажів використовує власний автопарк, до якого входять такі моделі: Mercedes Atego (вантажопідйомність 10 тонн), Mercedes Actros (15 тонн), Mercedes Sprinter (1,5 тонни). За потреби компанія також залучає орендовану техніку.

Сьогодні існує велика кількість пристроїв і машин для виконання завантажувально-розвантажувальних операцій (ЗРО). Вибір найефективнішого обладнання залежить від кількох критеріїв: способу перевезення вантажу (на палетах, у контейнерах чи іншими методами), місця виконання робіт (елеватор, порт чи склад) та обсягу чи кількості вантажу.

Способи завантаження і розвантаження автомобілів

Ручне завантаження

Цей метод передбачає виконання робіт без спеціального обладнання. Він є простим і доступним, однак займає багато часу і через це рідко застосовується в комерційних перевезеннях, де пріоритетом є швидкість.

Гідравлічний візок (рокля)

Завантаження піддонів у вантажні автомобілі часто виконується за допомогою гідравлічного візка, який також називають "рохля". Основний механізм рокли – це гідравлічний домкрат, який піднімає або опускає вила візка за допомогою важелів.



Рис. 4. Гідравлічний візок (рокля)

Рокли використовують здебільшого на складах, у супермаркетах чи великих магазинах. Вони можуть бути ручними або самохідними і класифікуються за вантажопідйомністю:

0,5–1,5 тонни,

1,5–2,5 тонни,

понад 2,5 тонни.

Рокли також поділяються за призначенням і формою:

стандартні – універсальні для складів і промислових підприємств;

з укороченими вилами – компактні, з більшою вантажопідйомністю;

із подовженими вилами – для переміщення нестандартних піддонів або кількох одночасно;

із широкими вилами – для роботи з великими палетами;

низькопрофільні – для американських чи китайських палет;

із вагами – для точного зважування вантажу;

із трикутними вилами – для роботи з бочками чи трубами.

### Стропи

Стропи – це спеціальні пристрої для підйому вантажів краном. Вони виготовляються із тросів, ланцюгів чи канатів із гаками чи кільцями на кінцях. Текстильні стропи використовуються для крихких вантажів і маркуються за кольором відповідно до ширини (фіолетові – 5 см, зелені – 6 см тощо). Ланцюгові стропи мають вищу міцність і витримують високі температури, але є важчими та дорожчими. Найпоширенішими є сталеві троси, які забезпечують оптимальну гнучкість і надійність.



Рис. 5. Вилочний навантажувач

### Навантажувачі

Для роботи з піддонами використовують вилочні навантажувачі, які дозволяють швидко виконувати завантаження, переміщення та штабелювання палет. Навантажувачі поділяються на три типи:

фронтальні – вила розташовані спереду;  
бокові – для бічного завантаження;  
сайдшифтери – вила можуть зміщуватися вбік.

#### Фронтальний навантажувач

Ця техніка призначена для робіт у кар'єрах, на будівництвах чи під час перевезення сипучих матеріалів. Вона може комплектуватися додатковим обладнанням (гачками, захоплювачами) і поділяється на три види: стандартні, зі статичним механізмом та неповноворотні.

#### Автокран

Автокрани, які поєднують автомобільну базу зі стрілою і платформою, використовуються для завантаження зверху. Вони підходять для роботи з палетами, контейнерами й іншими вантажами завдяки високій мобільності та потужності.

Кожен із цих методів має свої переваги і використовується залежно від умов і вимог конкретної задачі.

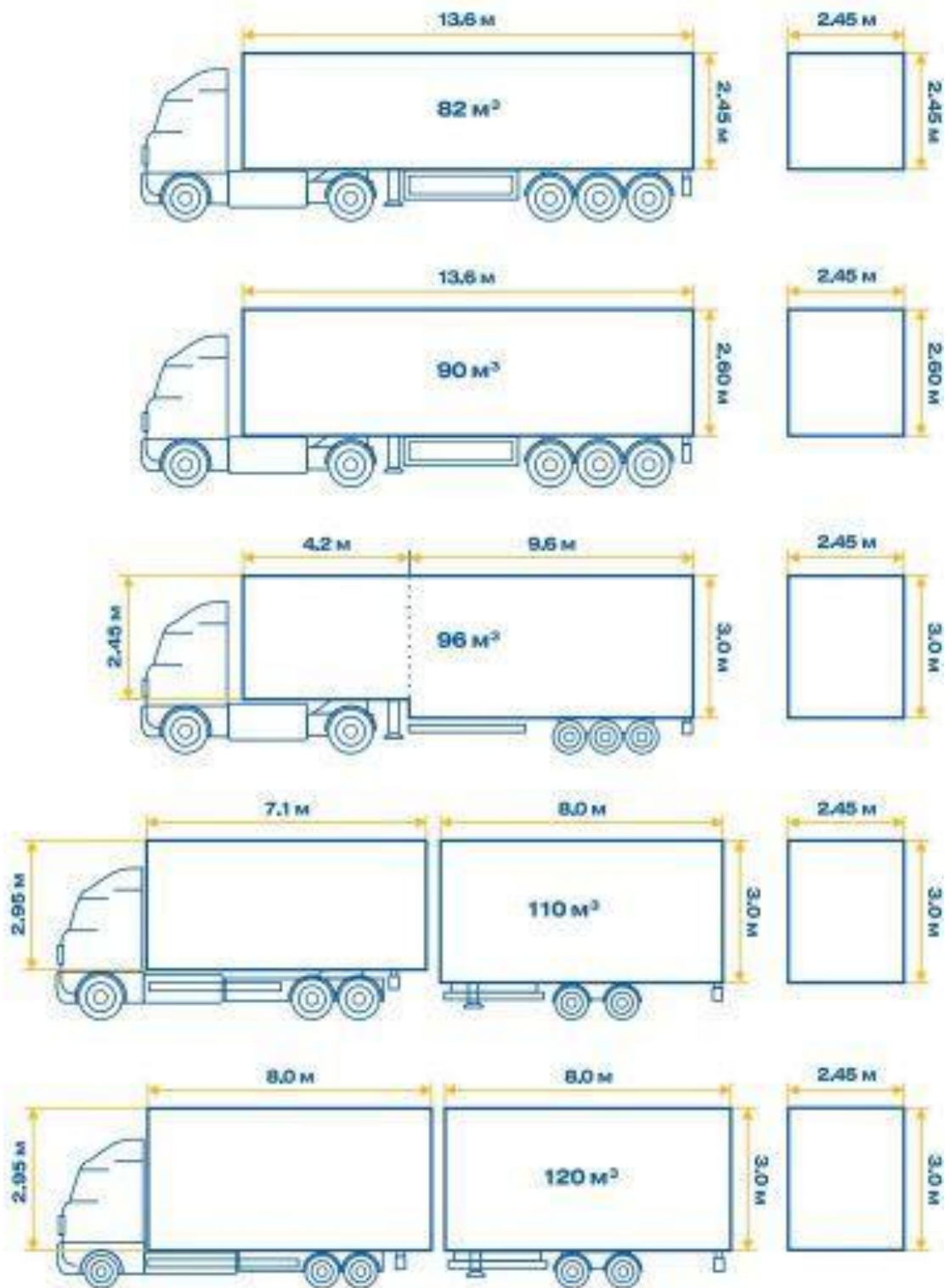


Рис. 6. Способи розміщення вантажу (палет) у кузові

## 2 ТЕОРЕТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОСІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

### 2.1. Постановка проблеми

Вантажні автомобілі є однією з ключових та невід'ємних складових сучасної логістики, оскільки забезпечують транспортний зв'язок між виробниками різних компаній, дистриб'юторами та споживачами на великих і малих відстанях. Маючи на сьогоднішній день на світовому рівні зростання обсягу товарообігу і збільшенням маси вантажів, що транспортуються, вантажні автомобілі піддаються значним механічним навантаженням, які впливають не лише на конструктивні елементи транспортного засобу, а й на дорожнє покриття, це на самперед впливає на довговічність компонентів та загальну безпеку під час автомобільних вантажних перевезень.

### 2.2. Дослідження процесу розподілу навантаження між осями транспортного засобу

Одним із найважливіших аспектів, який потребує постійної уваги, є раціональний розподіл ваги вантажу в кузові вантажного автомобіля, особливо якщо вантаж досить велику вагу. Він визначає стійкість автомобіля під час руху, маневрування та гальмування, впливає на рівномірність зношування шин, систем підвіски, дорожнього покриття, а також на енергоефективність перевезень, що, в свою чергу, знижує експлуатаційні витрати та вплив на навколишнє середовище [2, 3].

Українські вчені приділяють значну увагу дослідженням стійкості та керованості техніці з різноманітними рушіями [1, 4], але в першу чергу наша мета дослідити стійкість та керованість колісної техніки під час перевезення вантажу вантажними транспортними засобами.

Правильний розподіл навантаження у свою чергу сприяє підтримці безпечного рівня навантаження на осі, що насамперед забезпечує рівновагу та знижує ризик перевертання при різких маневрах, а також підвищує керованість транспортного засобу, особливо в складних умовах. Одночасно нерівномірний, або невідповідний розподіл ваги може призвести до

перевантаження окремих осей чи коліс, що загрожує підвищеним зносом шин, зменшенням ефективності гальмування, а також збільшує ймовірність небезпечних ситуацій на дорозі особливо під час погіршених погодних умов. У разі надмірного навантаження на одну з осей може виникати перевантаження на дорожнє покриття, що сприяє швидшому його руйнуванню та створює додаткові витрати на ремонт доріг [5, 6].

У цьому дослідженні розглянуто ключові фактори та методики, що дозволяють раціонально визначити й оптимізувати розподіл навантаження між осями та колесами вантажного транспортного засобу. Використання науково обґрунтованих підходів до розподілу навантаження допоможе підвищити безпеку руху, покращити стійкість транспортного засобу на дорозі, а також забезпечити рівномірне навантаження на шини й елементи підвіски. Ці аспекти важливі для досягнення ефективної експлуатації вантажного транспорту та забезпечення його довговічності, що є актуальним завданням у сфері сучасної логістики та транспорту.

Важливим фактором, що впливає на стійкість вантажного автомобіля, є висота і положення центру ваги (рис.1, 2).

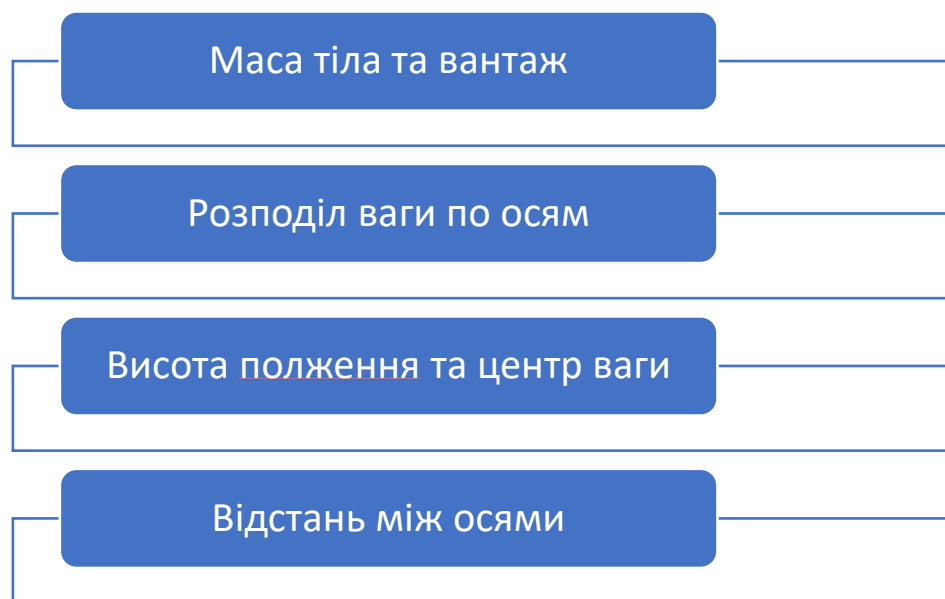


Рис. 2.1. Фактори, які впливають на стійкість транспортного засобу

Центр ваги зміщується в залежності від того, як розміщено вантаж у кузові з наступними наслідками:

1. Зміщення центру ваги назад підвищує навантаження на задню вісь, що може призвести до підвищеного зносу задніх шин і зниження стабільності на високих швидкостях та при значних маневрах.

2. Зміщення центру ваги вперед збільшує навантаження на передню вісь, що може зменшити зчеплення задніх коліс з дорогою, особливо під час гальмування, або виконання інших різких маневрів.

3. Високе розміщення центру ваги підвищує ризик перекидання транспортного засобу за рахунок виникнення поздовжніх та бічних коливань, найчастіше такі коливання виникають під час руху по шосейному дорожньому покриттю.

4. Реакції ґрунту на колеса транспортного засобу — це вертикальні сили, які виникають у точках контакту шин з дорожньою поверхнею.

Ці сили з'являються як реакція на вагу самого транспортного засобу та додатковий вантаж, якщо він присутній. Кожне колесо отримує свою частку навантаження залежно від ряду факторів.

Розглянемо їх детальніше:

1. Маса транспортного засобу та вантажу.

Маса автомобіля є основним фактором, який впливає на реакції ґрунту на колеса. Загальна маса складається з маси самого автомобіля (без навантаження) та маси вантажу, який він перевозить.

Чим більша маса, тим вищими будуть вертикальні сили на точках контакту шин з дорогою.

2. Висота і положення центру ваги.

Центр ваги визначає, як рівномірно або нерівномірно розподіляється навантаження між колесами.

Якщо центр ваги розташований високо (наприклад, в автобусах або вантажних автомобілях), автомобіль буде більш схильним до нахилів і

перевертання, що може змінювати розподіл навантаження на колеса під час руху.

Зміщення центру ваги вперед, або назад вплине на розподіл ваги між передніми та задніми осями, а також між лівими та правими колесами.

### 3. Розподіл ваги між осями.

Розподіл навантаження між передньою і задньою осями залежить від конструкції автомобіля і положення центру ваги.

Наприклад, у передньопривідних автомобілях вага зазвичай розподілена більше на передні колеса, тоді як у задньопривідних і позашляховиків це навантаження може бути зміщене до задньої осі.

### 4. Відстань між осями.

Чим більша відстань між осями (колiсна база), тим більш стабільним може бути транспортний засіб. Відстань між осями визначає розподіл навантаження між передньою і задньою осями.

Велика відстань між осями дозволяє рівномірно розподілити вагу, тоді як коротка база може спричинити нерівномірне навантаження на осі, що вплине на стійкість і маневреність.

Розглянемо більш детально процес впливу розміщення центру ваги на реакції ґрунту на рис. 2.

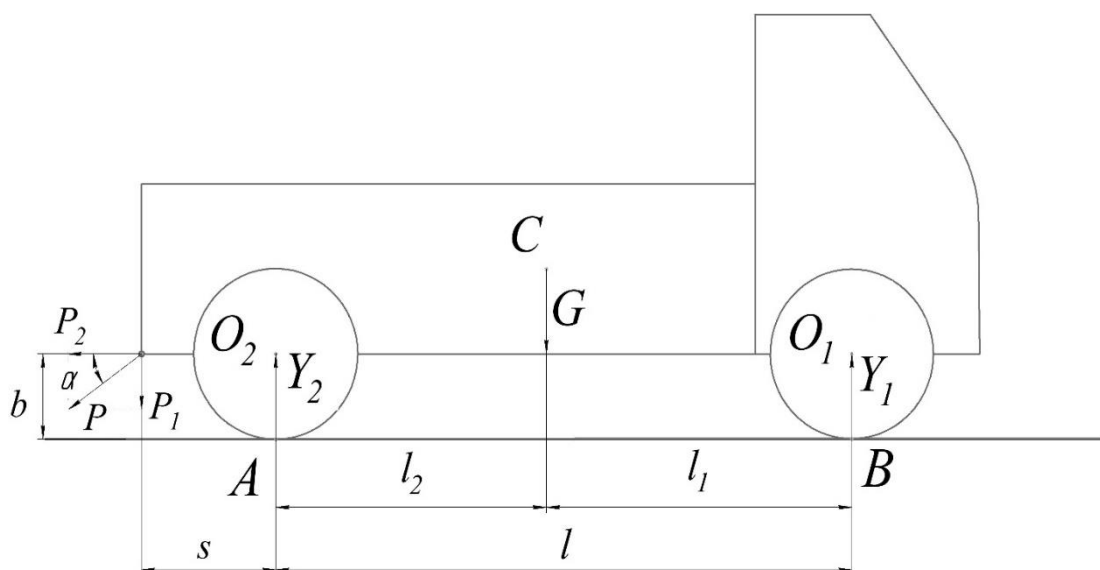


Рис.2.2. Дослідження реакцій ґрунту на рушії вантажного транспортного засобу

З умови статичної рівноваги у стані нерухомості автомобіля знаходимо реакції ґрунту на осі:

$$Y_1 = G \frac{l_1}{l};$$

$$Y_2 = G \frac{l_2}{l}.$$

Для визначення реакцій ґрунту на кожен вісь використовують умови рівноваги моментів сил відносно кожної осі та центральних точок ваги:

$$Y_1 + Y_2 = G;$$

$$Y_1 \cdot l_1 = Y_2 \cdot l_2;$$

де  $Y_1, Y_2$  — реакції ґрунту на передню та задню осі;

$G$  — загальна вага автомобіля;

$l_1$  і  $l_2$  — відстані від центру ваги до відповідних осей.

Таким чином враховуючи рівняння отриманих реакцій  $Y_1$  і  $Y_2$  бачимо, що зміна центру мас на яку відповідно впливає розміщення вантажу в кузові має суттєве значення для рівноваги та рівномірного розподілу навантаження на осі транспортного засобу.

Але слід пам'ятати, що більшість сучасних великогабаритних вантажних транспортних засобів використовують під час перевезення автомобільні причепа. Прикладені сили до крюка (рис.2) причіпного пристрою також мають свій вплив на стійкість транспортного засобу, а особливо на зчіпні реакції ведучих (задніх) коліс з дорожнім покриттям.

Залежність реакцій ґрунту на осі вантажного автомобіля можна описати наступним чином:

$$Y_1 = \frac{Gl_1 - P[s \sin \alpha + b \cos \alpha]}{l} = \frac{Gl_1 - P_{кр}(atg\alpha + b)}{l};$$

$$Y_2 = \frac{Gl_2 - P[(l + s) \sin \alpha + b \cos \alpha]}{l} = \frac{Gl_2 + P_{кр}[(s + l)tg\alpha + b]}{l}.$$

При збільшенні кута  $\alpha$  на який впливає висота точки прикладеної сили  $b$  та відповідно вектори сил  $P$  зчіпні реакції зменшуються, що має досить

негативний характер у зимовий період чи русі по поверхні зі слабкою несучою здатністю. Детально залежність оптимального розміщення центра мас від точки прикладеної сили причіпного пристрою зображена на рис. 3. Оптимальними умовами для забезпечення високої стійкості транспортного засобу будуть ті параметри, які забезпечуватимуть розміщення точки  $M$  у границях  $ABCD$ .

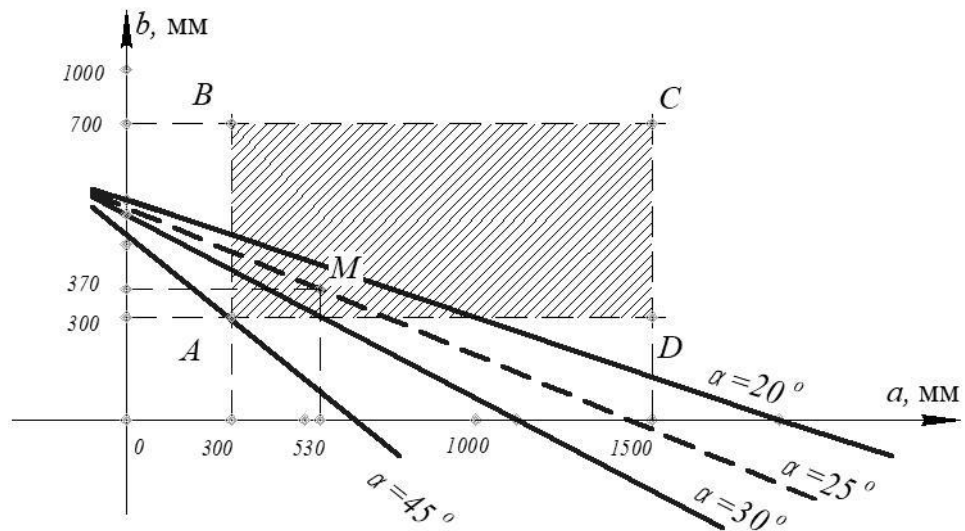


Рис. 2.3. Залежність оптимального розміщення центра мас від точки прикладеної сили причіпного пристрою

Для підтримання стійкості та рівномірного розподілу навантаження рекомендується:

Розміщувати важкий вантаж нижче та ближче до центру автомобіля.

Забезпечувати рівномірний розподіл маси по обох боках кузова.

Уникати концентрації вантажу в передній або задній частині кузова.

Процес раціонального розподілу навантаження на осі вантажного транспортного засобу є критично важливим для забезпечення стійкості, безпеки та довговічності компонентів автомобіля. Дослідження показують, що навіть незначне зміщення центру ваги вантажу на 20 см від оптимального положення може призвести до зростання навантаження на одну з осей на більше ніж на 15%. Це збільшує ризик передчасного зношування шин та знижує ефективність транспортного засобу.

Рівномірне розміщення вантажу також покращує керованість автомобіля, що особливо важливо при різких маневрах і гальмуванні. Наприклад, дослідження показали, що при зміщенні навантаження на передню вісь лише на 5%, гальмівний шлях може збільшитися на 8-10% через зниження ефективності зчеплення задніх коліс з дорогою. З іншого боку, розміщення вантажу в задній частині кузова на 10% від загальної довжини кузова зменшує ефективність передніх гальмівних механізмів на 5-7%, що також впливає на загальну безпеку під час руху.

Вантажний автомобіль, як і будь-яка інша техніка, під час руху зазнає коливань, викликаних нерівностями дорожнього покриття або впливом сил опору на робочі елементи. Якщо розглядати автомобіль як тверде тіло, що спирається на пружні опори — колеса, можна виділити основні типи коливань: вертикальні (підстрибування), поздовжні (розгойдування вперед і назад), горизонтально-поздовжні (рух кузова) та поперечні (бортове розгойдування). Найбільш вираженими серед них є вертикальні та поздовжні коливання.

У цьому дослідженні спрощеним методом проаналізовано вплив таких коливань на збільшення тиску коліс автомобіля на ґрунт, що дозволяє кількісно оцінити додаткове ущільнення поверхні.

$m_T$  – маса вантажного автомобіля, зосереджена у центрі ваги  $C$  (рис. 2.4);  
 $l_1$  і  $l_2$  – відстані від центра ваги транспортного засобу до точок контакту коліс з ґрунтом.  $I_z$  і  $I_x$  – моменти інерції маси вантажного автомобіля відносно центральних осей  $Cz$  і  $Cx$ , перпендикулярних до середньої площини  $uCx$ ;  
 $c_1$  і  $c_2$  – еквівалентні показники жорсткості, відповідно, передніх та задніх коліс.

Колівальний рух корпусу вантажного автомобіля в площині  $uOx$  можна розкласти на поступальний рух уздовж осі  $Su$ , та відповідно поступальний рух уздовж осі  $Sx$  і обертальний рух. Для визначення утворюваних коливань скористаємося рівнянням Лагранжа другого роду для кожного з названих видів коливань:

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{y}} \right) - \frac{\partial T}{\partial y} = - \frac{\partial \Pi_1}{\partial y}; \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\varphi}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \varphi} = - \frac{\partial \Pi_2}{\partial \varphi};$$

$$\frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{x}} \right) - \frac{\partial T}{\partial x} = - \frac{\partial \Pi_3}{\partial x}; \quad \frac{d}{dt} \left( \frac{\partial T}{\partial \dot{\psi}} \right) - \frac{\partial T}{\partial \psi} = - \frac{\partial \Pi_1}{\partial \psi}.$$

Тут і далі використані загальновідомі позначення:

$$\frac{dy}{dt} = \dot{y}; \quad \frac{dx}{dt} = \dot{x}; \quad \frac{d^2 y}{dt^2} = \ddot{y}; \quad \frac{d^2 x}{dt^2} = \ddot{x}; \quad \frac{d\varphi}{dt} = \dot{\varphi}; \quad \frac{d^2 \varphi}{dt^2} = \ddot{\varphi}; \quad \frac{d\psi}{dt} = \dot{\psi}; \quad \frac{d^2 \psi}{dt^2} = \ddot{\psi}.$$

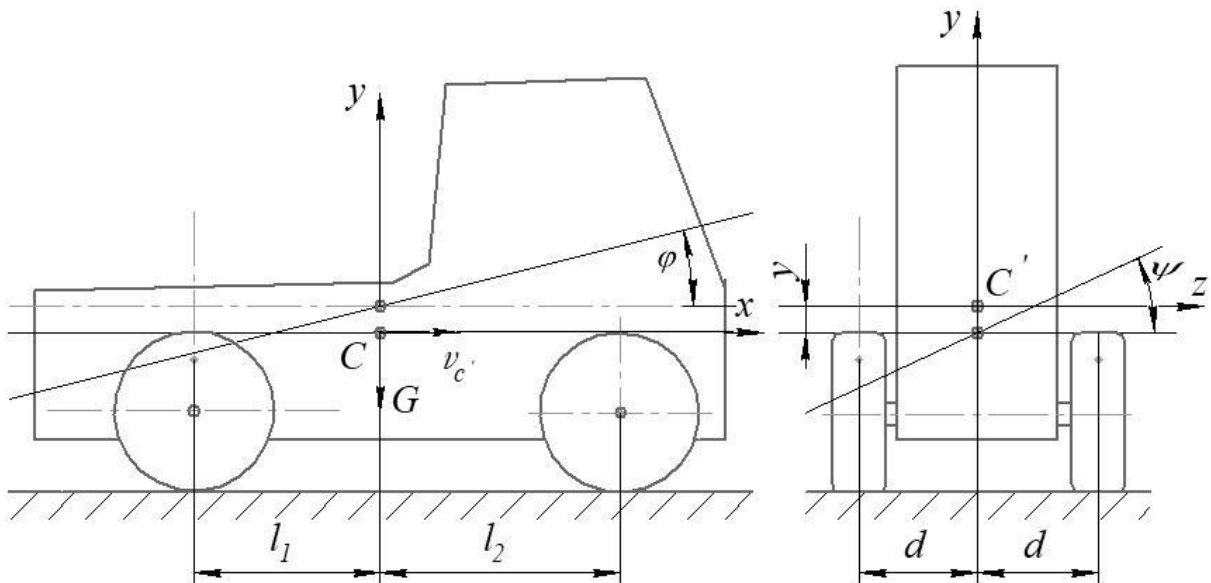


Рис. 2.4. Для визначення вільних коливань вантажного автомобіля у поздовжньо-вертикальній площині

Кінетичну енергію вантажного автомобіля визначимо як кінетичну енергію суцільного твердого тіла з урахуванням усіх видів коливань:

$$T = \frac{1}{2} \left[ m_T \left( \frac{dy}{dt} \right)^2 + m_T \left( \frac{dx}{dt} \right)^2 + I_z \left( \frac{d\varphi}{dt} \right)^2 + I_x \frac{d\psi}{dt} \right].$$

Для визначення потенційної енергії системи помістимо початок координат С у центр ваги вантажного автомобіля і приймемо його положення як нульове, відносно якого у нашому випадку відбуваються коливання корпусу. Цьому положенню відповідно відповідають початкові вертикальні деформації передніх та задніх коліс транспортного засобу:  $y_{01}$  і  $y_{02}$ . При

переміщенні центра ваги С вниз на величину  $y$  та повороті осі вантажного автомобіля на кут  $\varphi$  потенційна енергія його ж буде  $\Pi'_1 = -Gy$ . Тут знак «мінус» у свою чергу взято, виходячи з фізичної сутності зміни потенційної енергії (вона зменшилася). Потенційна енергія передніх коліс зростає та буде дорівнювати

$$\Pi''_1 = \frac{1}{2}c_1(y_{01} + y + l_2\varphi)^2 - \frac{1}{2}c_1y_{01}^2.$$

Потенційна енергія задніх коліс зміниться так:

$$\Pi'''_1 = \frac{1}{2}c_2(y_{02} + y - l_1\varphi)^2 - \frac{1}{2}c_2y_{02}^2.$$

Потенційну енергію системи знайдемо як суму потенційних енергій корпусу вантажний автомобіля і пружних деформованих коліс:

$$\begin{aligned} \Pi_1 &= \Pi'_1 + \Pi''_1 + \Pi'''_1 = -Gy + \left[ \frac{1}{2}c_1(y_{01} + y + l_2\varphi)^2 - \frac{1}{2}c_1y_{01}^2 + \right. \\ &\quad \left. \frac{1}{2}c_2(y_{02} + y - l_1\varphi)^2 - \frac{1}{2}c_2y_{02}^2 \right] \cdot 2 = \\ &= -Gy + (c_1 + c_2)y^2 + (c_1l_2^2 + c_2l_1^2)\varphi^2 + 2(c_1l_2 + c_2l_1)\varphi y + \\ &\quad + 2(c_1y_{01} + c_2y_{02})y + 2(c_1y_{01} + c_2y_{02})\varphi. \end{aligned}$$

При переході через нульове положення у системі спокою рівнодіюча всіх сил, що діють на систему, дорівнює нулю, тому згідно з відомою теоремою механіки про проекції сил на координатні осі можна записати:

$$\left( \frac{\partial \Pi_1}{\partial y} \right) = -G + (c_1l_2 - c_2l_1)\varphi + (c_1y_{01} + c_2y_{02}) = 0.$$

Тоді вже рівняння маємо у вигляді:

$$\Pi_1 = (c_1 + c_2)y^2 + (c_1l_2^2 + c_2l_1^2)\varphi^2 + 2(c_1l_2y_{01} - c_2l_1y_{02})\varphi.$$

Потенційна енергія системи у випадку позовжнього коливання системи

$$\Pi_2 = \Pi_1.$$

Колівання уподовж осі  $Sx$ , також відбуваються за рахунок пружності еластичних коліс, і потенційна енергія у цьому випадку буде  $\Pi_3 = \frac{1}{2}c_{\text{сум}}x^2$ , де  $c_{\text{сум}}$  – сумарна горизонтальної жорсткості усіх чотирьох коліс. Цю жорсткість в свою чергу можна визначити експериментальним шляхом, визначаючи силу

тяги при загальмованих колесах і відповідне їй переміщення по осі  $x$ . Нарешті, потенційну енергію у разі поперечних коливань ми знаходимо як суму потенційних енергій корпусу вантажного автомобіля  $\Pi'_1 = -Gy$  і деформованих коліс. Остання, як і у випадку поздовжніх коливань у площині  $uCx$ , буде:

$$\Pi_4 = -Gy + (c_1 + c_2)y^2 + 2(c_1y_{01} + c_2y_{02})y + d^2(c_1 + c_2)\psi^2.$$

Отже, раціональний підхід до розподілу вантажу між осями дозволяє підвищити загальну стійкість транспортного засобу, ефективність гальмування та маневрування, а також продовжити ресурс шин і дорожнього покриття. Це особливо важливо для транспортної галузі, де зростає попит на енергоефективні та надійні логістичні рішення.

### 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці при перевезенні вантажів автомобільним транспортом це доволі важливе питання, якому при плануванні будь яких перевезень слід приділяти значну увагу.

Охорона праці під час перевезення вантажів автомобільним транспортом є невід'ємною складовою забезпечення безпеки працівників, учасників дорожнього руху та збереження вантажу. Вона охоплює комплекс заходів, спрямованих на мінімізацію ризиків під час завантаження, перевезення і розвантаження. Виконання нормативів та інструкцій, які регулюють діяльність водіїв і супроводжуючих осіб, сприяє зниженню рівня травматизму, зменшенню аварійності та підвищенню ефективності роботи транспортних підприємств.

#### *Обов'язки водія перед початком рейсу*

Перед початком перевезення водій має виконати кілька важливих кроків:

Технічний огляд. Перевірити справність гальмівної системи, рульового управління, шин, освітлення, сигналізації та інших систем автомобіля.

Оцінка вантажу. Переконавшись, що параметри вантажу відповідають можливостям транспортного засобу, а також перевірити його кріплення і маркування.

Ознайомлення з маршрутом. Ретельно вивчити маршрут, враховуючи можливі труднощі, такі як дорожні роботи, мости чи місця з обмеженою висотою чи шириною.

Документальний контроль. Перевірити наявність усіх необхідних документів: шляхового листа, дозволів на перевезення (якщо вони потрібні), технічної документації на вантаж.

#### *Обмеження під час перевезення*

Під час керування транспортним засобом водієві суворо забороняється:

Різко починати рух або зупинятися, що може спричинити пошкодження вантажу чи втрату стабільності автомобіля.

Керувати транспортом із вимкненим двигуном, коробкою передач або зчепленням, що знижує контроль над автомобілем.

Палити у кабіні, що є небезпечним, особливо під час перевезення легкозаймистих матеріалів.

Покидати транспортний засіб без крайньої необхідності, особливо у випадках, коли відсутня супроводжуюча особа.

### 3. Безпека під час завантаження і розвантаження

Процеси завантаження і розвантаження вантажів повинні виконуватися з дотриманням наступних вимог:

Рівний майданчик. Вибирати безпечне місце, де відсутні сторонні особи та мінімальні ризики зсуву чи падіння вантажу.

Застосування спецзасобів. Використовувати технічні засоби для підйому важких вантажів: троси, ремені, крани чи гідравлічні підйомники.

Розподіл ваги. Забезпечити рівномірний розподіл вантажу в кузові, щоб уникнути перевантаження окремих осей і зсуву під час руху.

#### *Вимоги безпеки під час руху*

Для забезпечення безпеки під час перевезення необхідно:

Дотримуватися рекомендованої швидкості, особливо на складних ділянках маршруту, таких як повороти, підйоми чи місця з обмеженою видимістю.

У разі виникнення несправності негайно зупинитися на узбіччі або безпечній ділянці, увімкнути аварійну сигналізацію та виставити попереджувальні знаки на відстані, передбаченій правилами дорожнього руху.

Регулярно зупинятися для перевірки стану вантажу і транспортного засобу.

Якщо трапилася аварія, водій повинен:

Забезпечити безпеку учасників дорожнього руху, переконатися у відсутності додаткових ризиків, як-от витік небезпечних речовин.

Викликати відповідні служби (швидка допомога, поліція, пожежна).

При необхідності організувати евакуацію постраждалих, надати першу медичну допомогу.

Вжити заходів для запобігання подальшому пошкодженню вантажу та транспортного засобу.

*Рекомендації щодо надання першої допомоги*

Ураження електричним струмом: Звільнити постраждалого від джерела струму, у разі відсутності дихання чи пульсу виконати штучне дихання і масаж серця до прибуття медиків.

Поранення: Обробити рану антисептиком, накласти стерильну пов'язку і зупинити кровотечу.

У разі опіків: Охолодити уражену ділянку водою, накласти стерильну пов'язку і звернутися за медичною допомогою.

*Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту*

Працівники повинні бути забезпечені:

Спецодягом, рукавицями, захисними окулярами чи касками залежно від характеру вантажу.

Аптечкою першої допомоги, яка містить необхідний набір медикаментів.

Транспортний засіб має бути обладнаний протипожежними засобами, розпізнавальними знаками, противідкатними упорами.

**Висновок**

Дотримання правил охорони праці під час перевезення вантажів забезпечує безпеку водіїв, збереження вантажу та зменшення аварійності на дорогах. Комплексний підхід до планування і виконання перевезень дозволяє мінімізувати ризики та підвищити ефективність роботи транспортного підприємства.

#### 4. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПІД ЧАС ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ, ВРАХОВУЮЧИ РАЦІОНАЛЬНИЙ СПОСІБ РОЗПОДІЛУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ОСІ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ

У цій роботі ми проаналізували, як впливає нерівномірне навантаження на осі транспортного засобу при перевезенні нафта продуктів. Але одним з вузлів на який впливає цей нерівномірний розподіл це є підвісна та шини вантажного транспортного засобу. Тому в економічному розділі для нас важливо показати, як саме впливає нерівномірний розподіл вантажу у кузові на шини та підвіску транспортного засобу.

##### 1. Пробіг шин у разі рівномірного навантаження:

- Пробіг шин (
- Кількість комплект

$$\text{Кількість комплектів} = \frac{\text{Річний пробіг}}{\text{Пробіг шин}} = \frac{200,000}{150,000} \approx 1.33.$$

Витрати на одну штуку

Витрати = Кількість комплектів × (Вартість комплекту + Витрати на заміну).

$$\text{Витрати} = 1.33 \times (50,000 + 10,000) = 79,800 \text{ грн.}$$

Пробіг шин у разі нерівномірного навантаження:

$$\text{Зниження пробігу} = 150,000 \times (1 - 0.25) = 112,500 \text{ км.}$$

Кількість необхідних комплектів шин для передньої осі:

$$\text{Кількість комплектів} = \frac{\text{Річний пробіг}}{\text{Пробіг шин передньої осі}} = \frac{200,000}{150,000} \approx 1.33.$$

Кількість необхідних комплектів шин для задньої осі:

$$\text{Кількість комплектів} = \frac{\text{Річний пробіг}}{\text{Пробіг шин задньої осі}} = \frac{200,000}{112,500} \approx 1.78.$$

Витрати передньої осі =  $1.33 \times (50,000 + 10,000) = 79,800$  грн.

Витрати задньої осі =  $1.78 \times (50,000 + 10,000) = 106,800$  грн.

Загальні витрати =  $79,800 + 106,800 = 186,600$  грн.

Економічні втрати через нерівномірне розподілення:

Різниця у витратах на шини:

Втрати =  $186,600 - 79,800 = 106,800$  грн.

Якщо тепер поглянути дані показники та проаналізувати ситуацію вцілому з підвіскою, то можемо впевнено сказати, що і вузли підвіски, значно швидше будуть виходити з ладу (до 20-25 % в порівнянні з рівним розподілом на осі) якщо ми завантажуватимемо кузов транспортного засобу не рівномірно.

Нерівномірний розподіл навантаження на осі транспортного засобу значно збільшує зношування шин, що призводить до додаткових витрат у розмірі 106,800 грн на рік. Цей приклад демонструє економічну доцільність дотримання правил раціонального розподілу навантаження, що забезпечує довший термін служби шин і знижує витрати на їх заміну.

## Висновок

У процесі виконання даного дослідження було проаналізовано ключові аспекти ефективності транспортування нафтопродуктів, включаючи технічні, економічні та екологічні аспекти. Основна увага приділялася діяльності підприємства ТОВ «Нафтопродукт», яке займається виробництвом високоякісних автомобільних та промислових олив під торговою маркою «Оптималь».

Результати роботи свідчать про те, що ефективне функціонування логістичної системи підприємства значною мірою залежить від раціонального розподілу навантаження на осі транспортних засобів. Нерівномірний розподіл вантажу призводить до підвищеного зношування шин, нерівномірного навантаження на підвіску, зростання витрат пального, а також збільшення ризиків виникнення аварійних ситуацій.

Основні висновки, отримані в результаті дослідження:

**Економічна ефективність.** Рівномірний розподіл навантаження дозволяє знизити експлуатаційні витрати підприємства. За рахунок збільшення терміну служби шин і зниження витрат на їхню заміну, підприємство може зекономити до 106,800 грн на рік. Також було доведено, що рівномірний розподіл навантаження зменшує витрату пального на 3%, що забезпечує додаткову економію.

**Технічна надійність.** Рівномірний розподіл маси вантажу забезпечує стабільність транспортного засобу під час руху, знижує ризик перевантаження окремих осей і передчасного зношування елементів підвіски. Це сприяє збільшенню ресурсу транспортного засобу та підвищенню безпеки дорожнього руху.

**Екологічні переваги.** Оптимізація розподілу вантажу зменшує негативний вплив на навколишнє середовище завдяки зниженню викидів CO<sub>2</sub> внаслідок зменшення витрати пального.

**Інноваційні підходи.** Використання сучасного обладнання для навантаження та розвантаження, впровадження систем моніторингу розподілу

навантаження в кузові, а також регулярний контроль стану шин і підвіски дозволяють підвищити загальну ефективність логістичних процесів.

У ході роботи були розроблені практичні рекомендації щодо вдосконалення логістичних операцій підприємства. Серед них виділено необхідність впровадження систем автоматичного контролю за розподілом ваги вантажу, використання транспортних засобів із сучасними системами безпеки та забезпечення відповідності логістичних процесів міжнародним стандартам.

Проведене дослідження підкреслює важливість комплексного підходу до управління перевезеннями. Виявлені резерви ефективності можуть бути реалізовані як у діяльності ТОВ «Нафтопродукт», так і в інших підприємствах, які працюють у галузі перевезення нафтопродуктів. Це сприятиме підвищенню конкурентоспроможності, економії ресурсів і забезпеченню екологічної сталості діяльності.

Отримані результати створюють основу для подальших досліджень у галузі оптимізації логістичних процесів і можуть бути використані для розробки нових підходів до управління перевезеннями небезпечних вантажів.

## ВИКОРИСТАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Босняк М.Г. Вантажні автомобільні перевезення.- К.: Слово, 2010.- 408 с.
2. Норми витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів.- К.: Мінтранс України, 1995. - 21 с.
3. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті.-К.: Мінтранс України, 1998. - 41 с.
4. Кальченко А.Г. Логістика.- К.: 2003. - 283 с.
5. Галузева Угода між Міністерством інфраструктури України, Федерацією роботодавців транспорту України, спільним представницьким органом Профспілки працівників автомобільного транспорту та шляхового господарства України і Всеукраїнської незалежної профспілки працівників транспорту у сфері автомобільного транспорту на 2013 – 2015 роки. К.: 2013. - 19 с.
6. Правила перевезень вантажів автомобільним транспортом в Україні. - Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/z2197-13>
7. Пістун І.П., Хомяк Й.В., Хомяк В.В. Охорона праці на автомобільному транспорті: Навчальний посібник.- Суми: Університетська книга, 2005.- 374 с.
8. Вільковський Є. К., Кельман І. І, Бакуліч О.О.. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад). – Л.: «Інтелект-захід». 2007.
9. Воркут А. І. Вантажні автомобільні перевезення. –К.: Вища школа, 1986.
10. Закон України «Про автомобільний транспорт». Глава 2. Державне регулювання та контроль діяльності автомобільного транспорту. Стаття 5. Завдання та функції державного регулювання та контролю діяльності автомобільного транспорту.
- 11.3У “Про охорону навколишнього природного середовища” від 26.06.91, ВВР, 1991, N 41, ст.547.

12.Канарчук О. В. Міжнародні перевезення і транспортне право. – К.: Арістей, 2006.

13.Костюченко Л. М, Наапетян М. Р. Автомобільні перевезення у міжнародному сполученні. – К.: Видавничий Дім «Слово», 2007.

14.Левковець П. Р., Маруніч В. С., Ткаченко А. М., Ігнатенко О. С.,

15.Мірошніченко Л., Саприкін Г.. Автомобільні перевезення: організація та облік. – Х. : Фактор, 2004.

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

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

## ДОДАТКИ