

інженерії машин, споруд та технологій

(повна назва факультету)

автотранспорту та логістики

(повна назва кафедри)

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття освітнього ступеня

Бакалавр

(назва освітнього ступеня)

на тему: Обґрунтування міжнародного маршруту перевезення вантажів  
з урахуванням логістичних факторів

Виконав: студент 4 курсу, групи МН

спеціальності \_\_\_\_\_

275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

(шифр і назва спеціальності)

Постумент А.Ю.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_

(підпис)

Бабій М.В.

(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль \_\_\_\_\_

(підпис)

Рожко Н.Я.

(прізвище та ініціали)

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_

(підпис)

Цьонь О.П.

(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 автотранспорту та логістики  
(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 **Постументу Андрію Юрійовичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи **Обґрунтування міжнародного маршруту перевезення  
вантажів з урахуванням логістичних факторів**

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

Затверджені наказом ректора від «21» 01 2026 року № 4/9-33

2. Термін подання студентом завершеної роботи 05.06.2026

3. Вихідні дані до роботи Міжнародний маршрут Україна – Чехія,  
параметри експортного та імпорного вантажів, їх маса, габарити, умови пакування та  
розміщення в транспортному засобі, техніко-експлуатаційні показники транспорту.

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

*Реферат. Вступ. 1. Аналіз об'єкту дослідження (сутність і значення міжнародних вантажних перевезень; особливості організації міжнародних транспортних маршрутів; основні логістичні фактори при виборі маршруту перевезення; сучасні тенденції розвитку міжнародної транспортної логістики).*

*2. Заходи із вдосконалення транспортного процесу (пакування та розміщення вантажу в кузові транспортного засобу; вибір рухомого складу та аналіз його техніко-експлуатаційних характеристик; визначення маршруту доставки вантажу; оцінка ефективності запропонованого транспортного рішення).*

*3. Безпека життєдіяльності, основи охорони праці. Загальні висновки.*

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

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Безпека життєдіяльності, основи охорони праці			

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	<i>Аналіз об'єкту дослідження</i>	<i>До 02.02.26</i>	
2.	<i>Заходи із вдосконалення транспортного процесу</i>	<i>До 12.02.26</i>	
3.	<i>Безпека життєдіяльності, основи охорони праці</i>	<i>До 01.06.26</i>	
	<i>Загальні висновки, презентація</i>	<i>До 05.06.26</i>	

Студент \_\_\_\_\_  
(підпис)

Постумент А.Ю. \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_

Бабій М.В. \_\_\_\_\_

## РЕФЕРАТ

У кваліфікаційній роботі розглянуто питання обґрунтування міжнародного маршруту перевезення вантажів із урахуванням логістичних факторів. Робота присвячена підвищенню ефективності організації транспортного процесу в умовах розвитку міжнародних економічних зв'язків та зростання обсягів зовнішньоторговельних перевезень.

У першому розділі роботи досліджено теоретичні основи міжнародних вантажних перевезень, розкрито їх сутність та значення в сучасній економіці. Проведено аналіз особливостей організації міжнародних транспортних маршрутів і визначено основні логістичні фактори, що впливають на вибір маршруту перевезення.

У другому розділі виконано обґрунтування заходів із вдосконалення транспортного процесу. Зокрема, розглянуто питання пакування та розміщення вантажу в кузові транспортного засобу, що забезпечує його збереження та ефективне використання вантажного простору. Надано характеристику експортного та імпорного вантажів, визначено їх фізичні параметри та умови транспортування. Обґрунтовано вибір рухомого складу – сідельного тягача з тентовим напівпричепом, який відповідає вимогам міжнародних перевезень.

Важливим етапом роботи є визначення раціонального маршруту доставки вантажу між Україною та Чехією. Проведено аналіз можливих варіантів маршруту та обрано найбільш доцільний шлях з урахуванням довжини, якості дорожньої мережі, часу доставки та умов проходження митного контролю. Виконано розрахунок основних техніко-економічних показників, зокрема довжини маршруту, часу перевезення та рівня використання вантажопідйомності транспортного засобу.

Ключові слова: міжнародні перевезення, маршрут доставки, логістика, транспортний процес, вантаж, автомобільний транспорт, ефективність, оптимізація.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ .....	6
1.1 Сутність і значення міжнародних вантажних перевезень.....	6
1.2 Особливості організації міжнародних транспортних маршрутів .....	9
1.3 Основні логістичні фактори при виборі маршруту перевезення.....	12
1.4 Сучасні тенденції розвитку міжнародної транспортної логістики.....	16
2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ .....	20
2.1 Пакування та розміщення вантажу в кузові транспортного засобу .....	20
2.2 Пристрої для контролю режиму праці та відпочинку водія .....	37
2.3 Визначення маршруту доставки вантажу .....	40
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ, ОСНОВИ ОХОРОНИ ПРАЦІ.....	43
3.1 Організація охорони праці на підприємстві .....	43
3.2 Заходи забезпечення безпеки праці водіїв та логістичного персоналу .....	46
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	46
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	48

## ВСТУП

У сучасних умовах глобалізації економіки міжнародні вантажні перевезення відіграють важливу роль у забезпеченні ефективного функціонування світового господарства. Вони забезпечують переміщення товарів між країнами, сприяють розвитку зовнішньоекономічних зв'язків та формують основу міжнародної торгівлі.

Одним із ключових завдань у сфері транспортної логістики є обґрунтування оптимального маршруту перевезення. Вибір маршруту впливає на вартість транспортування, тривалість доставки, рівень витрат палива, знос рухомого складу, а також на безпеку перевезення вантажів

Актуальність теми кваліфікаційної роботи зумовлена зростанням обсягів міжнародних перевезень і необхідністю підвищення їх ефективності шляхом застосування сучасних логістичних підходів до планування транспортних процесів. Раціональний вибір маршруту дозволяє зменшити витрати підприємства, скоротити час доставки та підвищити конкурентоспроможність транспортних послуг.

Об'єктом дослідження є процес організації міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом.

Предметом дослідження є методи обґрунтування маршруту доставки вантажу з урахуванням логістичних факторів.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення та обґрунтування раціонального міжнародного маршруту перевезення вантажів для підвищення ефективності транспортного процесу.

Для досягнення поставленої мети у роботі вирішуються такі завдання:

- дослідити теоретичні основи міжнародних перевезень;
- проаналізувати логістичні фактори вибору маршруту;
- обґрунтувати вибір рухомого складу та умови перевезення;
- визначити оптимальний маршрут доставки вантажу;
- оцінити ефективність запропонованого рішення.

## 1. АНАЛІЗ ОБ'ЄКТУ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 1.1 Сутність і значення міжнародних вантажних перевезень

Міжнародні вантажні перевезення є важливою складовою світової економіки, оскільки забезпечують безперервний рух товарів між країнами, сприяють розвитку зовнішньоекономічних зв'язків та формують основу функціонування міжнародної торгівлі. У сучасних умовах глобалізації жодна держава не може повністю забезпечити власні потреби лише за рахунок внутрішнього виробництва, тому виникає необхідність у постійному обміні сировиною, матеріалами, готовою продукцією та різноманітними ресурсами. Саме транспортна система забезпечує фізичне переміщення вантажів від виробника до кінцевого споживача, поєднуючи національні економіки в єдиний світовий господарський простір.

Розвиток міжнародних перевезень безпосередньо пов'язаний із зростанням обсягів міжнародної торгівлі, удосконаленням транспортної інфраструктури та впровадженням сучасних логістичних технологій. Перевезення вантажів між країнами здійснюється різними видами транспорту, серед яких найбільш поширеними є автомобільний, залізничний, морський, авіаційний та річковий транспорт. Кожен із них має свої особливості, переваги та недоліки, що враховуються при виборі оптимального маршруту доставки. Наприклад, автомобільний транспорт характеризується високою мобільністю та можливістю доставки вантажу безпосередньо до місця призначення, тоді як морський транспорт є найбільш економічно вигідним для перевезення великих партій вантажів на значні відстані. Авіаційні перевезення забезпечують найвищу швидкість доставки,

проте їхня вартість значно вища порівняно з іншими видами транспорту.

Сутність міжнародних вантажних перевезень полягає не лише у фізичному переміщенні товарів через державні кордони, а й у забезпеченні ефективної взаємодії між усіма учасниками логістичного процесу. До таких учасників належать виробники продукції, транспортні компанії, експедитори, митні органи, страхові компанії, складські комплекси та кінцеві споживачі. Від узгодженості їхньої роботи залежить своєчасність доставки вантажу, рівень транспортних витрат та загальна ефективність міжнародної логістичної системи. У процесі організації перевезення важливу роль відіграє правильне оформлення супровідної документації, дотримання митних процедур та виконання міжнародних норм і стандартів у сфері транспорту.

Особливого значення міжнародні вантажні перевезення набувають у контексті розвитку національної економіки. Вони сприяють розширенню ринків збуту продукції, підвищенню конкурентоспроможності підприємств та залученню іноземних інвестицій. Для багатьох країн транспортна галузь є важливим джерелом надходжень до державного бюджету та створення нових робочих місць. Ефективно організована система міжнародних перевезень позитивно впливає на економічне зростання держави, забезпечує стабільність постачання товарів і сприяє інтеграції країни у світову економічну систему.

Для України міжнародні вантажні перевезення мають стратегічне значення завдяки вигідному географічному положенню держави. Територія країни розташована на перетині важливих транспортних коридорів між Європою та Азією, що створює сприятливі умови для розвитку транзитних перевезень. Українські транспортні підприємства беруть активну участь у міжнародному товарообігу, забезпечуючи доставку різних видів продукції до країн Європейського Союзу та інших держав світу. Водночас ефективність міжнародних перевезень залежить від стану транспортної інфраструктури, рівня розвитку логістичних центрів, якості дорожнього покриття та швидкості проходження митного контролю.

У сучасних умовах особлива увага приділяється логістичному підходу

до організації міжнародних перевезень. Логістика дозволяє оптимізувати транспортні процеси, скоротити витрати на доставку та підвищити рівень обслуговування споживачів. При виборі маршруту враховуються такі фактори, як відстань перевезення, час доставки, вартість транспортування, наявність митних обмежень, стан транспортної інфраструктури та рівень безпеки на маршруті. Важливим завданням є забезпечення безперервності руху вантажу та мінімізація ризиків, пов'язаних із затримками, пошкодженням товару або зміною умов перевезення.

Значний вплив на розвиток міжнародних вантажних перевезень мають сучасні інформаційні технології. Використання систем GPS-моніторингу, електронного документообігу та автоматизованих логістичних платформ дозволяє підвищити ефективність управління транспортними потоками та забезпечити контроль за переміщенням вантажів у режимі реального часу. Завдяки цифровізації транспортної галузі підприємства отримують можливість швидше реагувати на зміни ринку та оптимізувати логістичні процеси.

Не менш важливим аспектом міжнародних перевезень є забезпечення безпеки та екологічності транспортного процесу. Зростання обсягів вантажоперевезень супроводжується збільшенням навантаження на навколишнє середовище, тому транспортні компанії все частіше впроваджують енергоефективні технології та використовують транспортні засоби з нижчим рівнем шкідливих викидів. Крім того, важливим завданням є дотримання вимог охорони праці та забезпечення безпеки водіїв і працівників логістичної сфери.

Таким чином, міжнародні вантажні перевезення є складною та багатофункціональною системою, що забезпечує ефективне функціонування світової економіки та міжнародної торгівлі. Їхнє значення полягає у забезпеченні стабільного товарообігу між державами, розвитку економічних зв'язків та підвищенні конкурентоспроможності підприємств на світовому ринку. Раціональна організація міжнародних перевезень із урахуванням

логістичних факторів дозволяє зменшити транспортні витрати, скоротити час доставки вантажів і підвищити загальну ефективність транспортно-логістичної діяльності.

## **1.2 Особливості організації міжнародних транспортних маршрутів**

Організація міжнародних транспортних маршрутів є складним процесом, що потребує врахування великої кількості економічних, технічних, правових та логістичних факторів. Ефективність міжнародного перевезення значною мірою залежить від правильного вибору маршруту, виду транспорту, способу доставки та координації роботи всіх учасників транспортного процесу. У сучасних умовах міжнародної торгівлі підприємства прагнуть забезпечити швидке, безпечне та економічно вигідне транспортування вантажів, що робить питання організації маршрутів одним із ключових у сфері транспортної логістики.

Міжнародний транспортний маршрут являє собою заздалегідь визначений шлях переміщення вантажу від пункту відправлення до пункту призначення через території однієї або кількох держав. Формування маршруту здійснюється з урахуванням особливостей транспортної інфраструктури, географічного положення країн, митних процедур, технічного стану доріг та рівня розвитку логістичної системи. Важливим завданням є забезпечення оптимального співвідношення між вартістю перевезення, часом доставки та надійністю транспортування.

Однією з головних особливостей організації міжнародних маршрутів є необхідність перетину державних кордонів та проходження митного контролю. На відміну від внутрішніх перевезень, міжнародне транспортування вантажів супроводжується значною кількістю документів, серед яких транспортні накладні, сертифікати походження товару, митні

декларації, страхові документи та дозволи на перевезення. Від правильності оформлення документації залежить швидкість проходження митних процедур та відсутність затримок на кордоні. Будь-які помилки в документах можуть призвести до додаткових витрат, штрафів або тимчасового затримання вантажу.

Особливе значення при організації міжнародних маршрутів має вибір виду транспорту. У міжнародній практиці часто використовуються автомобільні, залізничні, морські, авіаційні та мультимодальні перевезення. Вибір залежить від характеру вантажу, відстані перевезення, термінів доставки та економічної доцільності. Автомобільний транспорт забезпечує високу мобільність та можливість доставки вантажу безпосередньо до складу одержувача, тому широко застосовується при перевезеннях між країнами Європи. Залізничний транспорт є ефективним для транспортування великих партій вантажів на далекі відстані, особливо у випадках перевезення сировини або промислової продукції. Морський транспорт відіграє важливу роль у світовій торгівлі завдяки можливості перевезення значних обсягів вантажів із відносно низькою собівартістю доставки. Авіаційний транспорт використовується переважно для термінових або дороговартісних вантажів, коли швидкість доставки має першочергове значення.

У процесі організації міжнародних маршрутів значну увагу приділяють логістичному плануванню. Логістика дозволяє оптимізувати рух транспортних потоків, скоротити витрати та забезпечити ефективне використання транспортних ресурсів. При плануванні маршруту враховуються такі фактори, як стан транспортної інфраструктури, рівень завантаженості доріг, наявність логістичних центрів, вартість пального, тарифи на перевезення та можливі ризики на шляху прямування. Важливим завданням є мінімізація часу доставки та забезпечення безперервності транспортного процесу.

Однією з особливостей міжнародних перевезень є необхідність дотримання міжнародних транспортних угод та нормативних вимог різних

країн. Перевізники повинні враховувати правила міжнародних конвенцій, вимоги щодо вагових та габаритних параметрів транспортних засобів, екологічні стандарти та режими праці й відпочинку водіїв. У міжнародних автомобільних перевезеннях важливе значення мають дозволи на здійснення транспортної діяльності, ліцензії та дотримання умов Конвенції CMR, що регулює договір міжнародного дорожнього перевезення вантажів.

Організація міжнародних маршрутів також пов'язана з необхідністю оцінки ризиків, які можуть виникати під час транспортування вантажів. До основних ризиків належать затримки на митниці, несприятливі погодні умови, пошкодження вантажу, технічні несправності транспорту, зміни транспортних тарифів та політична нестабільність у транзитних країнах. Для зниження рівня ризиків транспортні компанії використовують страхування вантажів, системи супутникового моніторингу та сучасні методи контролю логістичних операцій.

Суттєвий вплив на організацію міжнародних транспортних маршрутів має розвиток цифрових технологій. Сучасні логістичні системи дозволяють здійснювати моніторинг руху вантажів у режимі реального часу, автоматизувати процес оформлення документації та оперативно коригувати маршрути у разі виникнення непередбачених ситуацій. Використання GPS-навігації, електронного документообігу та спеціалізованого програмного забезпечення сприяє підвищенню ефективності транспортних операцій та скороченню часу доставки.

Важливим аспектом організації міжнародних маршрутів є забезпечення економічної ефективності перевезення. Транспортні витрати займають значну частку у загальній вартості товару, тому підприємства зацікавлені у виборі найбільш вигідного маршруту. При цьому необхідно враховувати не лише прямі витрати на транспортування, а й витрати на митне оформлення, страхування, зберігання вантажу та супутні логістичні послуги. Раціональна організація маршруту дозволяє підвищити конкурентоспроможність підприємства та забезпечити стабільність постачання продукції.

Для України питання організації міжнародних транспортних маршрутів є особливо актуальним у зв'язку з інтеграцією держави до європейського економічного простору та розвитком зовнішньоторговельних зв'язків. Географічне положення країни створює сприятливі умови для розвитку транзитних перевезень та формування міжнародних транспортних коридорів. Разом із тим ефективність міжнародної логістики залежить від стану автомобільних доріг, пропускної спроможності пунктів перетину кордону та рівня розвитку транспортної інфраструктури.

Таким чином, організація міжнародних транспортних маршрутів є багатогранним процесом, що потребує комплексного підходу до планування перевезень та врахування численних логістичних факторів. Від правильного вибору маршруту, виду транспорту та способу організації доставки залежить ефективність міжнародного перевезення, рівень транспортних витрат та своєчасність постачання вантажу. Сучасний розвиток логістики та інформаційних технологій сприяє удосконаленню міжнародних транспортних систем і підвищенню якості транспортного обслуговування у світовій економіці.

### **1.3 Основні логістичні фактори при виборі маршруту перевезення**

Вибір маршруту перевезення вантажів є одним із найважливіших етапів організації транспортного процесу, оскільки саме від нього залежить ефективність доставки, рівень витрат, швидкість транспортування та надійність виконання логістичних операцій. У сучасних умовах розвитку міжнародної торгівлі підприємства прагнуть забезпечити безперебійне постачання продукції при мінімальних витратах часу та ресурсів. Для досягнення цієї мети під час планування маршруту враховується значна кількість логістичних факторів, які впливають на кінцеву ефективність

перевезення та якість транспортного обслуговування.

Одним із головних факторів при виборі маршруту є відстань перевезення. Саме довжина маршруту значною мірою визначає витрати на транспортування, витрати пального, рівень зносу транспортних засобів та загальну тривалість доставки вантажу. Проте найкоротший маршрут не завжди є найбільш вигідним, оскільки важливу роль відіграє стан транспортної інфраструктури, пропускна здатність доріг та рівень транспортного навантаження. У деяких випадках довший маршрут може бути економічно доцільнішим завдяки кращому дорожньому покриттю або меншій кількості заторів і затримок.

Важливим логістичним фактором є час доставки вантажу. Для багатьох підприємств своєчасність постачання продукції має вирішальне значення, особливо у випадках перевезення швидкопсувних товарів, медичних препаратів або продукції, що потребує термінової доставки. При плануванні маршруту враховуються швидкість руху транспорту, можливі затримки на митних пунктах, погодні умови та режим роботи транспортної інфраструктури. Скорочення часу доставки дозволяє підприємствам підвищити рівень обслуговування клієнтів та зміцнити власні позиції на ринку.

Не менш важливим фактором є вартість перевезення. Транспортні витрати займають значну частину у структурі логістичних витрат підприємства, тому вибір маршруту безпосередньо впливає на собівартість продукції. При визначенні економічно вигідного маршруту враховуються витрати на пальне, оплату праці водіїв, митні платежі, дорожні збори, страхування вантажу та інші супутні витрати. У міжнародних перевезеннях значний вплив на загальну вартість мають також тарифи на користування транспортною інфраструктурою різних держав та витрати, пов'язані з проходженням митного контролю.

Суттєве значення при виборі маршруту має стан транспортної інфраструктури. Якість автомобільних доріг, наявність сучасних логістичних

центрів, терміналів та пунктів технічного обслуговування впливають на безпеку та ефективність перевезення. Поганий стан дорожнього покриття може призводити до збільшення часу доставки, підвищення витрат на ремонт транспортних засобів та пошкодження вантажу. У міжнародних перевезеннях важливим є також рівень розвитку прикордонної інфраструктури та пропускна спроможність митних пунктів.

Особливу роль відіграє характер вантажу, що перевозиться. Різні види продукції потребують різних умов транспортування, тому маршрут має відповідати технічним вимогам перевезення конкретного вантажу. Наприклад, небезпечні вантажі перевозяться за спеціальними маршрутами з дотриманням міжнародних правил безпеки, а швидкопсувні товари потребують використання рефрижераторного транспорту та максимально швидкої доставки. Для великогабаритних або надважких вантажів необхідно враховувати обмеження на окремих ділянках доріг, мостах та тунелях.

Важливим логістичним фактором є надійність маршруту та рівень транспортних ризиків. У процесі міжнародних перевезень можуть виникати затримки через погодні умови, дорожньо-транспортні пригоди, перевантаження транспортних вузлів або політичну нестабільність у транзитних країнах. Тому під час вибору маршруту транспортні компанії оцінюють можливі ризики та намагаються обирати найбільш стабільні та безпечні напрямки перевезення. Значну увагу приділяють також ризикам пошкодження або втрати вантажу, що особливо актуально при перевезенні дорогої або крихкої продукції.

На сучасному етапі розвитку транспортної логістики важливе значення має екологічний фактор. Зростання обсягів міжнародних перевезень призводить до збільшення негативного впливу транспорту на навколишнє середовище, тому багато компаній прагнуть оптимізувати маршрути з метою зменшення витрат пального та скорочення викидів шкідливих речовин. Використання екологічно безпечного транспорту та вибір маршрутів із меншим рівнем завантаження сприяють підвищенню екологічної

ефективності логістичних процесів.

Важливим аспектом є використання сучасних інформаційних технологій у процесі вибору маршруту перевезення. Завдяки системам GPS-моніторингу, електронним картам та автоматизованим логістичним платформам транспортні компанії можуть оперативно аналізувати ситуацію на дорогах, визначати оптимальні маршрути та контролювати рух вантажів у режимі реального часу. Цифрові технології дозволяють швидко реагувати на зміни транспортної ситуації, уникати заторів та скорочувати витрати часу на доставку.

У міжнародних перевезеннях важливу роль відіграють митні та правові фактори. При виборі маршруту враховуються особливості митного законодавства різних країн, рівень складності митного оформлення та тривалість проходження прикордонного контролю. Деякі маршрути можуть бути менш вигідними через високі митні збори або складні процедури оформлення документів. Крім того, перевізники повинні враховувати міжнародні транспортні угоди, обмеження щодо руху транспортних засобів та екологічні стандарти, що діють у різних країнах.

Для України логістичні фактори при виборі міжнародних маршрутів мають особливе значення у зв'язку з активним розвитком зовнішньоекономічної діяльності та інтеграцією до європейського транспортного простору. Українські транспортні компанії змушені враховувати стан дорожньої мережі, пропускну спроможність пунктів перетину кордону та особливості транспортного законодавства країн Європейського Союзу. Рациональне планування маршрутів дозволяє зменшити транспортні витрати, скоротити час доставки та забезпечити конкурентоспроможність підприємств на міжнародному ринку.

Таким чином, вибір маршруту перевезення вантажів є складним логістичним завданням, яке потребує комплексного врахування економічних, технічних, часових та організаційних факторів. Ефективне планування маршруту дозволяє забезпечити своєчасну доставку вантажу, мінімізувати

транспортні витрати та підвищити рівень безпеки перевезення. У сучасних умовах розвитку міжнародної логістики важливого значення набуває використання новітніх технологій та комплексний підхід до управління транспортними процесами, що сприяє підвищенню ефективності міжнародних вантажних перевезень.

#### **1.4 Сучасні тенденції розвитку міжнародної транспортної логістики**

Сучасний розвиток міжнародної транспортної логістики відбувається під впливом глобалізаційних процесів, активного зростання міжнародної торгівлі та впровадження інноваційних технологій у сферу транспорту й управління ланцюгами постачання. У сучасних умовах логістика перестала виконувати лише функцію організації перевезення вантажів, а перетворилася на важливий елемент стратегічного управління діяльністю підприємств та міжнародних економічних зв'язків. Високий рівень конкуренції на світовому ринку змушує компанії постійно вдосконалювати логістичні процеси, скорочувати витрати та забезпечувати швидке й надійне постачання продукції споживачам.

Однією з основних тенденцій розвитку міжнародної транспортної логістики є цифровізація транспортних процесів. Сучасні інформаційні технології значно змінили підходи до організації перевезень та управління логістичними операціями. Використання автоматизованих систем управління транспортом дозволяє здійснювати планування маршрутів, контролювати переміщення вантажів у режимі реального часу та оперативно реагувати на зміни транспортної ситуації. Завдяки GPS-моніторингу транспортні компанії мають можливість відстежувати місцезнаходження вантажів, контролювати витрати пального та підвищувати рівень безпеки перевезень. Впровадження електронного документообігу значно спрощує процес оформлення

транспортної документації та скорочує час проходження митних процедур.

Важливою тенденцією сучасної логістики є розвиток мультимодальних перевезень. У міжнародній практиці дедалі частіше використовуються комбіновані схеми доставки вантажів із залученням кількох видів транспорту. Поєднання автомобільного, залізничного, морського та авіаційного транспорту дозволяє оптимізувати логістичні витрати та забезпечити більш ефективно транспортування вантажів на великі відстані. Мультимодальні перевезення сприяють скороченню часу доставки та підвищенню гнучкості логістичних систем, що особливо важливо в умовах зростання міжнародного товарообігу.

Суттєвий вплив на розвиток міжнародної транспортної логістики має електронна комерція. Стрімке зростання онлайн-торгівлі призвело до значного збільшення обсягів міжнародних перевезень та підвищення вимог до швидкості доставки товарів. Споживачі очікують оперативного отримання замовлень, тому логістичні компанії змушені вдосконалювати транспортні процеси, створювати сучасні розподільчі центри та впроваджувати автоматизовані системи обробки вантажів. Особливо актуальним стає розвиток складської логістики та створення ефективних ланцюгів постачання, які забезпечують безперервний рух товарів від виробника до кінцевого споживача.

У сучасних умовах значна увага приділяється екологізації транспортної логістики. Зростання обсягів міжнародних перевезень супроводжується збільшенням негативного впливу транспорту на навколишнє середовище, що зумовлює необхідність впровадження екологічно безпечних технологій. Багато країн світу посилюють вимоги щодо скорочення шкідливих викидів та підвищення енергоефективності транспортних засобів. Транспортні компанії все частіше використовують автомобілі з альтернативними видами пального, електротранспорт та сучасні системи оптимізації маршрутів, що дозволяють зменшити витрати пального та скоротити рівень забруднення довкілля.

Важливою тенденцією розвитку міжнародної логістики є інтеграція

транспортних систем різних країн та формування міжнародних транспортних коридорів. Розвиток глобальної економіки потребує створення ефективної транспортної інфраструктури, здатної забезпечити швидке та безперебійне переміщення вантажів між державами. Особливе значення мають міжнародні транспортні коридори, які поєднують ключові економічні центри та забезпечують розвиток міжнародної торгівлі. Для України розвиток транспортних коридорів є важливим фактором економічного зростання та інтеграції до європейського транспортного простору.

Сучасна транспортна логістика також характеризується підвищенням рівня автоматизації логістичних процесів. У великих логістичних центрах активно використовуються роботизовані системи обробки вантажів, автоматизовані склади та інтелектуальні системи управління запасами. Автоматизація дозволяє скоротити витрати часу на виконання логістичних операцій, підвищити точність обробки замовлень та зменшити вплив людського фактору. Крім того, впровадження штучного інтелекту та аналітичних систем сприяє більш ефективному прогнозуванню попиту та оптимізації транспортних потоків.

Однією з сучасних тенденцій є підвищення вимог до безпеки міжнародних перевезень. Логістичні компанії приділяють значну увагу захисту вантажів від пошкодження, втрати або незаконного втручання. Для цього використовуються сучасні системи супутникового моніторингу, електронні пломби, системи відеоспостереження та цифрові технології контролю логістичних процесів. Особливе значення питання безпеки мають у міжнародних перевезеннях дорогої продукції, небезпечних вантажів та товарів, що потребують спеціальних умов транспортування.

Суттєвий вплив на розвиток міжнародної транспортної логістики мають економічні та політичні фактори. Зміни у світовій економіці, коливання цін на енергоносії, торговельні обмеження та геополітичні конфлікти можуть впливати на маршрути перевезення та ефективність логістичних систем. У зв'язку з цим транспортні компанії змушені постійно

адаптувати логістичні стратегії до змін зовнішнього середовища та шукати нові шляхи оптимізації перевезень.

Для України сучасні тенденції розвитку міжнародної транспортної логістики мають важливе значення у процесі інтеграції до європейського економічного простору. Розвиток транспортної інфраструктури, модернізація логістичних центрів та впровадження сучасних технологій дозволяють підвищити конкурентоспроможність українських транспортних компаній на міжнародному ринку. Особливо актуальним є вдосконалення митних процедур, розвиток цифрових сервісів та покращення якості транспортного обслуговування.

Таким чином, сучасний розвиток міжнародної транспортної логістики характеризується активним впровадженням цифрових технологій, автоматизацією транспортних процесів, розвитком мультимодальних перевезень та підвищенням екологічних стандартів. Удосконалення логістичних систем сприяє підвищенню ефективності міжнародних перевезень, скороченню транспортних витрат та забезпеченню стабільного функціонування міжнародної торгівлі. У сучасних умовах транспортна логістика відіграє ключову роль у розвитку світової економіки та формуванні глобальних ланцюгів постачання.

## 2. ЗАХОДИ ІЗ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТРАНСПОРТНОГО ПРОЦЕСУ

### 2.1 Пакування та розміщення вантажу в кузові транспортного засобу

Пакування та розміщення вантажу в кузові транспортного засобу є важливими складовими процесу транспортування, які безпосередньо впливають на збереження продукції, ефективність перевезення та безпеку дорожнього руху. Правильне пакування забезпечує захист вантажу від механічних пошкоджень, впливу зовнішнього середовища, таких як волога, пил або температурні коливання, а також полегшує виконання вантажно-розвантажувальних робіт. Вибір виду пакування залежить від фізичних властивостей вантажу, його маси, габаритів і умов перевезення. Для цього використовуються різні типи тари, зокрема ящики, контейнери, піддони, бочки та інші пакувальні засоби, які повинні бути достатньо міцними, стійкими до деформацій і відповідати встановленим стандартам.

Не менш важливим є правильне розміщення вантажу в кузові транспортного засобу. Основним принципом є рівномірний розподіл маси, що дозволяє забезпечити стабільність транспортного засобу під час руху та уникнути перевантаження окремих осей. Важкі вантажі розміщуються ближче до центру кузова та нижче, тоді як легші – зверху. Особливу увагу приділяють зниженню центру ваги, що підвищує стійкість транспортного засобу, особливо під час поворотів або гальмування. Вантаж має розташовуватися щільно, без значних проміжків, щоб уникнути його зміщення під час руху.

Для запобігання переміщенню вантажу застосовуються різні засоби кріплення, такі як ремені, ланцюги, розпірки та спеціальні протиковзкі матеріали. Це особливо важливо при перевезенні важких, крихких або негабаритних вантажів. Крім того, необхідно враховувати специфіку

вантажу: сипучі матеріали повинні бути рівномірно розподілені і накриті захисним покриттям, рідкі вантажі перевозяться в герметичних ємностях, а крихкі потребують додаткового амортизуючого пакування. При організації розміщення також враховується порядок розвантаження, щоб забезпечити зручний доступ до товарів без необхідності повного розвантаження кузова.

Дотримання правил пакування та розміщення вантажу дозволяє зменшити ризик пошкодження продукції, забезпечити ефективне використання об'єму транспортного засобу та підвищити рівень безпеки під час перевезень. Натомість порушення цих вимог може призвести до деформації вантажу, втрати стійкості транспортного засобу або навіть виникнення аварійних ситуацій. Правильна організація пакування та розміщення є необхідною умовою якісного та безпечного транспортування вантажів.

Таблиця 2.1 – Дані про вантаж, що перевозиться

Вантаж експортного напрямку	Вантаж імпортового напрямку	Країна-контрагент	Тип маршруту	Автомобільний тягач	Напівпричіп	Тип напівпричепа
Целюлоза	Чоловічі черевики	Чехія	Автомобільний	Renault	Fliegl	Тентовий

Експортним вантажем є целюлоза, а саме бавовняна целюлоза, яка широко використовується у паперовій, текстильній та хімічній промисловості. Даний вид продукції транспортується у вигляді кип прямокутної форми. Розміри однієї киви становлять 1200×500×500 мм, а маса – близько 50 кг. Така форма пакування забезпечує зручність під час навантажувально-розвантажувальних робіт, складування та перевезення автомобільним транспортом.

Для захисту продукції від механічних пошкоджень, забруднення та впливу вологи киви упаковуються у крафтовий папір і додатково обтягуються джутовою тканиною. З метою підвищення міцності пакування

та забезпечення стійкості вантажу під час транспортування продукція також може вкриватися поліпропіленовою плівкою та фіксуватися пластиковими стрічками. Такий спосіб пакування дозволяє зберегти якість целюлози протягом усього маршруту перевезення.

Під час розміщення у кузові транспортного засобу кипи укладаються рівномірно по всій площі напівпричепа, що сприяє правильному розподілу навантаження на осі транспортного засобу. Для запобігання зміщенню вантажу під час руху використовуються кріпильні ремені та протиковзкі матеріали. Перевезення здійснюється у тентовому напівпричепі, який забезпечує захист вантажу від атмосферних опадів та несприятливих зовнішніх факторів.



Рисунок 2.1 – Бавовняна целюлоза

Відповідно до вимог правил перевезення вантажів автомобільним транспортом, під час транспортування паперу та целюлози перевізник, вантажовідправник і вантажоодержувач зобов'язані вживати всіх необхідних заходів для запобігання механічним пошкодженням продукції, а також для її захисту від впливу атмосферних опадів та інших несприятливих зовнішніх факторів.

Для перевезення паперу та целюлози повинні використовуватися транспортні засоби з чистим, сухим та технічно справним кузовом типу фургон, внутрішня поверхня якого не має гострих виступів або інших елементів, здатних пошкодити вантаж. За взаємною згодою сторін допускається використання транспортних засобів загального призначення з нарощеними бортами кузова за умови їх належного оснащення засобами

кріплення та захисту вантажу, зокрема брезентом, стяжними ременями, зв'язувальними пристроями та іншим обладнанням.

Підготовлені до відвантаження стоси паперу укладаються на дерев'яні піддони розміром 1200 × 1000 мм. Формування транспортного пакета здійснюється шляхом розміщення двох стосів в одному шарі. З урахуванням вантажопідйомності транспортного засобу та допустимих обмежень за висотою транспортного пакета на один піддон укладається п'ять шарів, що забезпечує розміщення десяти стосів на одному піддоні.

Сформований транспортний пакет має масу нетто 500 кг, тоді як маса бруutto, що враховує вагу піддона та пакувальних матеріалів, становить 520 кг. Для забезпечення стійкості вантажу під час навантажувально-розвантажувальних робіт і транспортування пакет додатково фіксується пакувальною стрічкою або стрейч-плівкою. Таке пакування гарантує збереження продукції, безпечне переміщення вантажу та дотримання встановлених вимог щодо перевезення паперової продукції автомобільним транспортом.

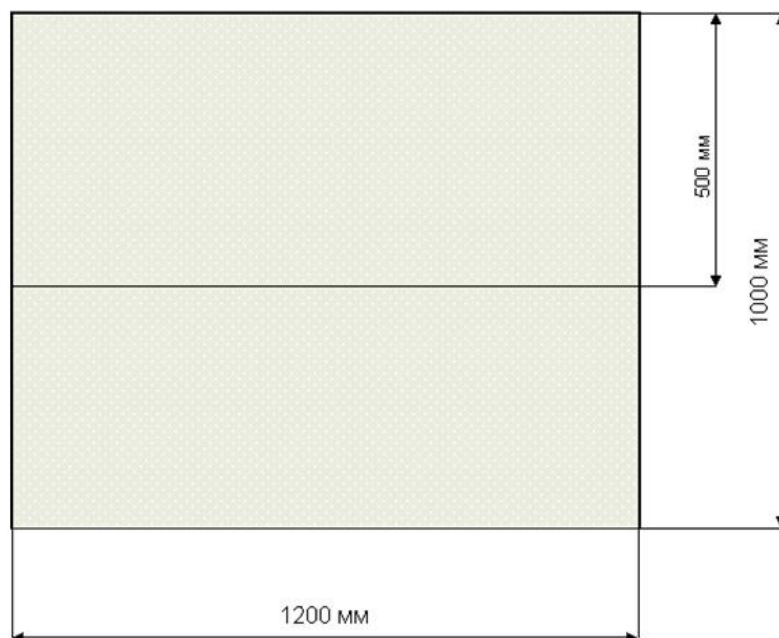


Рисунок 2.2 – Схема укладання коробок на піддон



Рисунок 2.3 – Піддон 1200x1000

Таблиця 2.1 – Характеристика піддона

Висота, мм	140
Довжина, мм	1200
Ширина, мм	1000
Маса, кг	25
Відстань між дошками верхнього настилу, мм	Не більше 60
Товщина дошки, мм	22
Наявність фасок по кутах	Ні
Вантажопідйомність, кг	1500

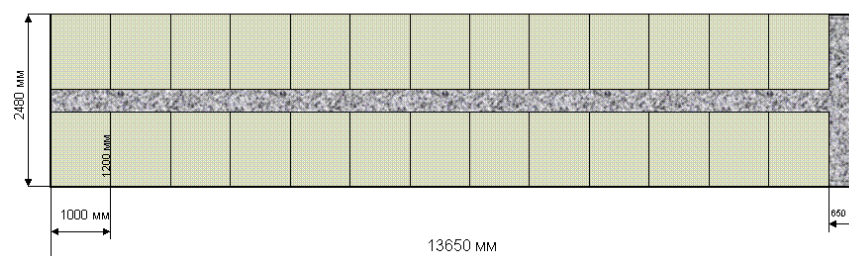


Рисунок 2.4 – Схема розміщення піддонну в напівпричепі (вид зверху)

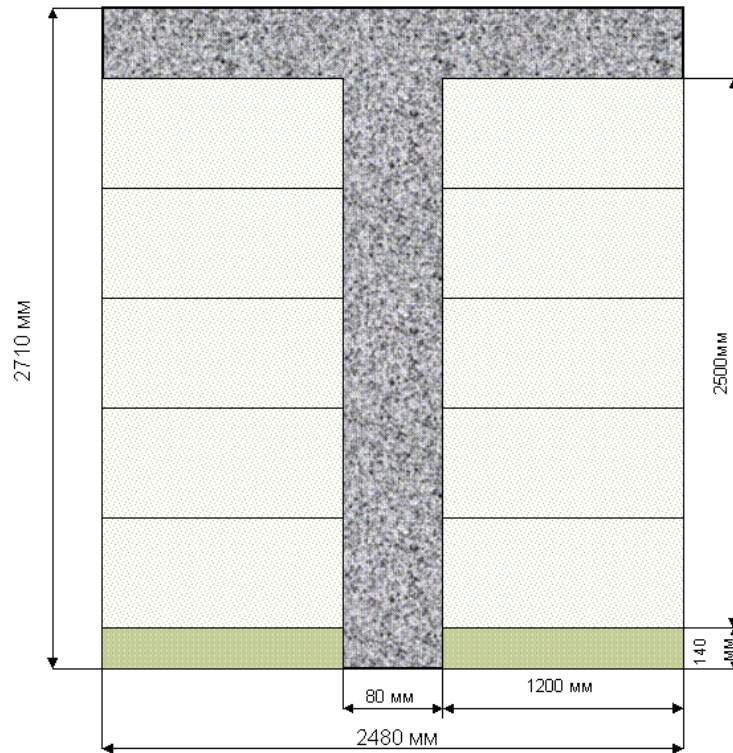


Рисунок 2.5 – Схема розміщення піддонів з коробками в напівпричепі  
(вид ззаду)

У напівпричіп можна завантажити 26 піддонів. Маса вантажу на одному піддоні становить 520 кг, а власна маса піддона – 25 кг.

Тоді сумарна маса всіх піддонів у напівпричепі:  
 $26 \cdot 520 + 26 \cdot 25 = 14170$  кг.

Враховуючи, що вантажопідйомність напівпричепи становить 28400 кг, визначимо коефіцієнт використання вантажопідйомності як відношення фактичного завантаження до максимально допустимого:  
 $\gamma = 14170 / 28400 = 0,50$ .

Отже, коефіцієнт використання вантажопідйомності дорівнює 0,50, що означає, що вантажопідйомність напівпричепи використовується лише на 50%. Це свідчить про наявність значного резерву за масою, який можна використати шляхом оптимізації укладання вантажу або збільшення його щільності (за умови дотримання об'ємних та технологічних обмежень).

Таблиця 2.2 – Характеристика експортного вантажу

№ з/п	Найменування показників	Значення
1	Периметр основи, м	0,6
2	Висота одиниці вантажу, м	0,5
3	Маса бруто, кг	52
4	Розміри піддону, мм	1200x1000x140
5	Маса піддону, кг	25
6	Габаритні розміри вантажного місця	1200x1000x2640
7	Розмір одиниці вантажу, мм	1200x500x500
8	Маса порожньої упаковки, кг	2
9	Маса одиниці вантажу, кг	50
10	Кількість одиниць вантажу в упаковці	1
11	Кількість вкладених на піддон проміжних укрупнених одиниць вантажу	10
12	Маса бруто палети з вантажем, кг	545
13	Маса вантажу експортного, кг	14170

Вантажем, що перевозиться в імпортному напрямку, є чоловіче взуття, упаковане в коробки (рис. 2.6).



Рисунок 2.6 – Коробка з взуттям

Первинною упаковкою для взуття є картонна коробка розмірами 340 × 210 × 120 мм. Маса нетто однієї коробки становить 1500 г, а маса бруто – 1540 г.

На наступному етапі індивідуальні коробки з взуттям укладаються у більші жорсткі картонні короби (групова упаковка) розмірами 840 × 340 × 360 мм. В один такий короб вміщується 12 індивідуальних коробок. Тоді:

- маса нетто групової упаковки:  $12 \cdot 1540 / 1000 = 18,48$  кг

- маса бруто з урахуванням ваги короба (1,2 кг):

$$\frac{12 \cdot 1540 + 1200}{1000} = 19,5 \text{ кг.}$$

Далі сформовані коробки укладаються на стандартний піддон розмірами 1200 × 1000 мм. В одному шарі розміщується 3 коробки, що забезпечує стійкість і раціональне використання площі піддона.

З урахуванням обмежень за висотою транспортного пакета, а також допустимого навантаження, на один піддон укладають 7 шарів, у кожному з яких міститься по 3 коробки.

Маса сформованого транспортного пакета визначається наступним чином:

- маса нетто:  $19,5 \cdot 7 \cdot 3 = 409,5$  кг
- маса бруто (з урахуванням маси піддона приблизно 25 кг):  
 $409,5 + 25 = 435,5$  кг.

Сформований транспортний пакет є компактним, стійким та придатним для механізованого навантаження і розвантаження. Така схема укладання забезпечує ефективне використання об'єму напівпричепа, зменшує ризик пошкодження вантажу під час транспортування та сприяє підвищенню загальної ефективності логістичного процесу.

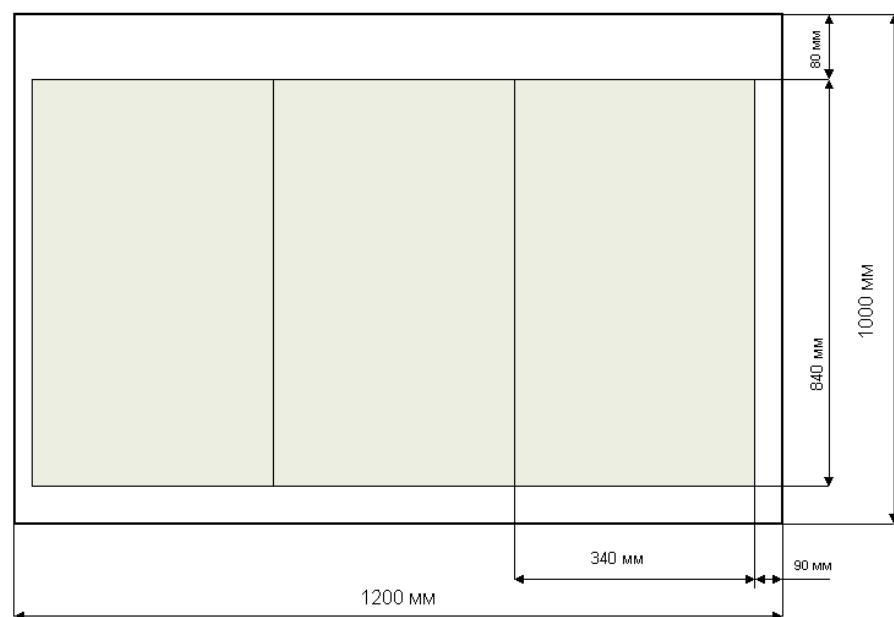


Рисунок 2.7 – Схема розміщення коробок на піддоні

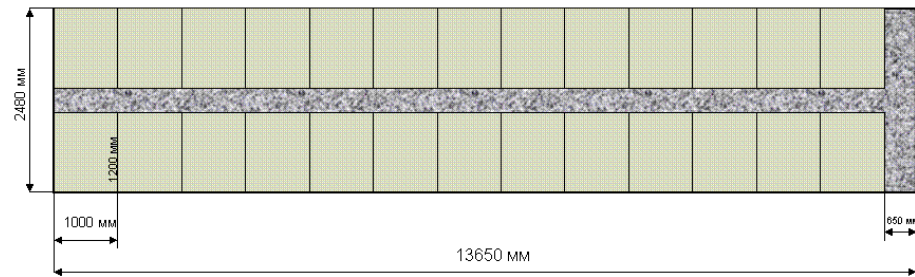


Рисунок 2.8 – Схема розміщення піддонів в напівпричепі (вид зверху)

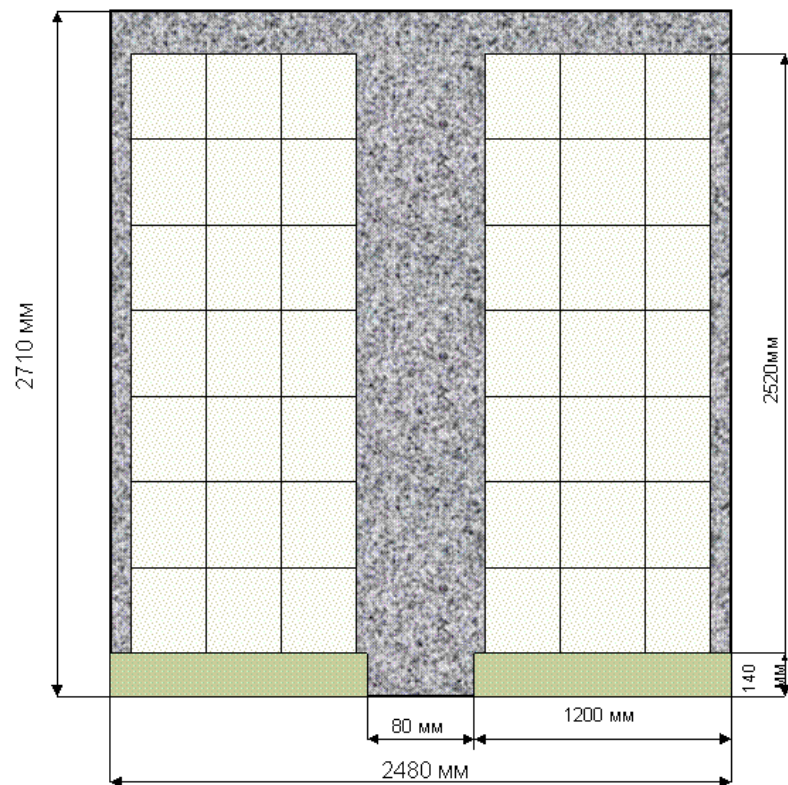


Рисунок 2.9 – Схема розміщення коробок на піддоні в напівпричепі (вид збоку)

У напівпричепі можливо завантажити 26 піддонів із сформованими транспортними пакетами взуття. Маса одного транспортного пакета (без піддона) становить 409,5 кг, а маса самого піддона – 25 кг.

Загальна маса вантажу, що перевозиться у напівпричепі, визначається як:  $26 \cdot 409,5 + 26 \cdot 25 = 11297$  кг.

Враховуючи, що вантажопідйомність напівпричепи становить 28400 кг, визначимо коефіцієнт використання вантажопідйомності:

$$\gamma = 11297 / 28400 = 0,40$$

Коефіцієнт використання вантажопідйомності дорівнює 0,40, що свідчить про використання лише 40% допустимого навантаження напівпричепа. Це означає, що перевезення в даному випадку обмежується не масою, а, ймовірно, об'ємом вантажного відсіку або габаритами упаковки.

Таким чином, існує значний резерв підвищення ефективності перевезення за рахунок оптимізації схеми укладання, зміни параметрів пакування або збільшення щільності розміщення вантажу (за умови дотримання вимог безпеки та стандартів транспортування).

Таблиця 2.3 – Характеристика імпортного вантажу

№ з/п	Найменування показників	Значення
1	Периметр основи, м	0,07
2	Висота одиниці вантажу, м	0,12
3	Маса бруто, кг	1,54
4	Розміри піддону, мм	1200x1000x140
5	Маса піддону, кг	25
6	Габаритні розміри вантажного місця	1200x1000 мм
7	Розмір одиниці вантажу, мм	840x340x360
8	Маса порожньої упаковки, кг	1
9	Маса одиниці вантажу, кг	1,5
10	Кількість одиниць вантажу в упаковці	12
11	Кількість укрупнених вантажних одиниць, що укладаються на піддон	21
12	Маса бруто піддона з вантажем, кг	434,5
13	Загальна маса імпортного вантажу, кг	11297

Техніко-експлуатаційні характеристики автотранспортного засобу.

В якості рухомого складу для здійснення перевезень обрано сідельний тягач Renault Premium 370 19T Luxe ZI E (рис. 2.10) у комплекті з напівприцепом Fliegl SDS 350 (рис. 2.11). Така комбінація транспортних засобів забезпечує необхідну вантажопідйомність, надійність та ефективність під час виконання міжнародних перевезень.

Сідельний тягач Renault Premium характеризується достатньою

потужністю двигуна, економічністю витрати палива та відповідністю екологічним стандартам, що робить його придатним для тривалих перевезень. Для зручності аналізу основні техніко-експлуатаційні характеристики тягача наведено у таблиці 2.4.



Рисунок 2.10 – Сідельний тягач Renault Premium 370 19T Luxe ZI E

Таблиця 2.4 – Техніко-експлуатаційні характеристики сідельного тягача

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення
1	Тип двигуна	-	Дизельний
2	Потужність	к.с	361
3	Екологічний клас	-	Євро-3
4	Допустима повна маса	кг	20500
	- на передню вісь	кг	7500
	- на задню вісь	кг	13000
5	Споряджена маса	кг	6713
	- на передню вісь	кг	4532
	- на задню вісь	кг	2181
6	Габаритні розміри	мм	-
	- довжина	мм	5775
	- ширина	мм	2028
	- висота	мм	3545
7	Базова норма витрати палива	л/100 км	18,5
8	Об'єм паливного бака	л	670

Обраний тягач має оптимальне поєднання технічних характеристик для перевезення вантажів на середні та далекі відстані. Зокрема:

потужність двигуна 361 к.с. забезпечує достатню тягову силу для

перевезення важких напівпричепів;

паливна економічність (18,5 л/100 км) дозволяє знизити експлуатаційні витрати;

великий об'єм паливного бака (670 л) забезпечує значний запас ходу без дозаправлення;

відповідність стандарту Євро-3 гарантує дотримання екологічних норм.

Таким чином, обраний сідельний тягач є технічно обґрунтованим рішенням для організації ефективного транспортного процесу при міжнародних перевезеннях у поєднанні з напівпричепом відповідної вантажопідйомності.

Параметри напівпричепа та автопоїзда.

Для перевезення вантажу було обрано тентовий напівпричіп Fliegl SDS 350 (рис. 2.11). Даний тип напівпричепа є універсальним рішенням для транспортування різноманітних вантажів, зокрема тих, що потребують захисту від атмосферних впливів. Тентована конструкція забезпечує зручність завантаження та розвантаження з боків, зверху або ззаду, що суттєво підвищує ефективність логістичних операцій.

Напівпричіп Fliegl SDS 350 характеризується високою вантажопідйомністю, значним внутрішнім об'ємом та відповідністю міжнародним стандартам перевезень. Завдяки тривісній конструкції забезпечується рівномірний розподіл навантаження, що позитивно впливає на безпеку та довговічність експлуатації.



Рисунок 2.11 – Напівпричіп Fliegl SDS 350

Таблиця 2.5 – Техніко-експлуатаційні характеристики напівпричепа Fliegl SDS 350

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення
1	Тип транспортного засобу	-	Тентовий
2	Кількість осей	-	3
3	Рік випуску	рік	2010
4	Споряджена маса	кг	6600
5	Допустима повна маса	кг	35000
6	Навантаження на візок напівпричепа	кг	24000
7	Навантаження на сидельно-зчпний пристрій	кг	11000
8	Вантажопідйомність	кг	13830
9	Габаритні розміри	мм	-
	- довжина	мм	2550
	- ширина	мм	4050
	- висота	мм	2028
10	Внутрішні розміри	мм	-
	- довжина	мм	13650
	- ширина	мм	2480
	- висота	мм	2710

Основними перевагами напівпричепа Fliegl SDS 350 є:

- значний корисний об'єм кузова, що дозволяє перевозити великогабаритні та об'ємні вантажі;
- тентована конструкція, яка забезпечує швидкий доступ до вантажу та універсальність використання;
- висока вантажопідйомність (28,4 т), що дає можливість перевозити важкі партії товарів;
- оптимальні внутрішні розміри, які дозволяють ефективно розміщувати стандартні піддони (EUR-палети).

Таблиця 2.6 – Параметри автопоїзда

№ з/п	Найменування показників	Одиниця виміру	Значення
1	Довжина автопоїзда	мм	16500
2	Допустима повна маса	кг	40000

Аналіз параметрів автопоїзда.

Сформований автопоїзд (тягач + напівпричіп) відповідає нормативним вимогам щодо максимально допустимої довжини та маси для міжнародних автомобільних перевезень. Допустима повна маса 40 тонн забезпечує можливість транспортування значних обсягів вантажу при збереженні безпечних умов руху.

Таблиця 2.7 – Фактичне завантаження напівпричепа

Напрямок перевезення	Найменування вантажу	Фактична маса вантажу, кг	Коефіцієнт використання вантажопідйомності
Експорт	Бавовняна целюлоза	14170	0,50
Імпорт	Чоловічі черевики	11297	0,40

Аналіз фактичного завантаження напівпричепа показує, що в обох напрямках перевезення вантажопідйомність використовується не повністю:

в експортному напрямку – 50%;

в імпортному напрямку – 40%.

Це свідчить про те, що перевезення обмежуються переважно об'ємом кузова, а не допустимою масою. Така ситуація є типовою для легких, але об'ємних вантажів (наприклад, взуття або целюлоза).

Для підвищення ефективності транспортного процесу доцільно: оптимізувати схеми укладання вантажу; застосовувати більш компактні види упаковки; комбінувати вантажі різної щільності; використовувати напівпричепа більшого об'єму (за потреби).

Обраний рухомий склад повністю відповідає умовам перевезення, однак має потенціал для підвищення ефективності використання вантажопідйомності.

Розрахунок осьових навантажень автопоїзда.

Осьові навантаження є одним із ключових параметрів, що визначають безпеку руху автопоїзда, допустимість його експлуатації на автомобільних дорогах та відповідність нормативним вимогам. Неправильний розподіл

навантаження між осями може призвести до перевантаження окремих елементів конструкції, погіршення керованості та збільшення зносу шин.

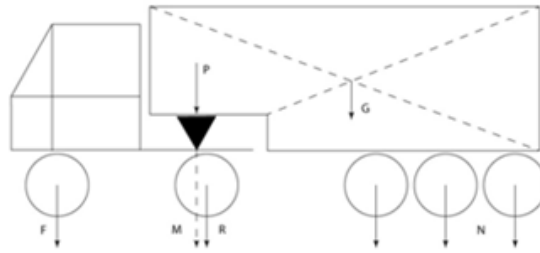


Рисунок 2.12 – Основні сили та навантаження, що діють на тягач і напівпричіп

При виконанні розрахунків приймемо, що центр мас завантаженого напівпричепа збігається з його геометричним центром. Це припущення є обґрунтованим, оскільки вантаж розміщений рівномірно по площі піддона і по довжині кузова, тобто має практично однорідний розподіл у горизонтальній площині.

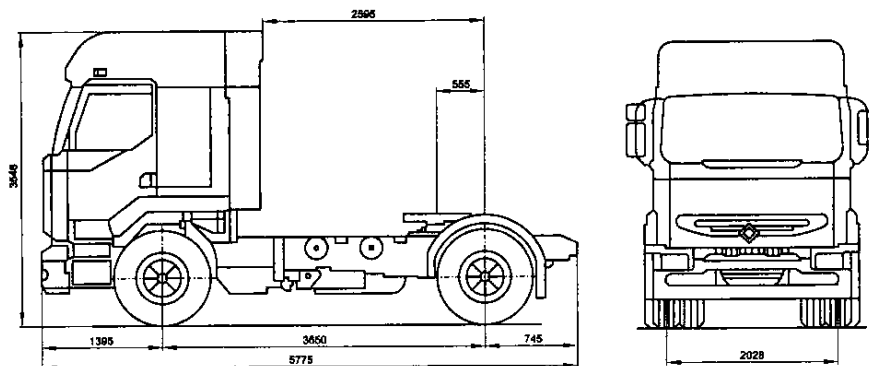


Рисунок 2.13 – Сідельний тягач Renault Premium 370 19T Luxe ZI E

Таблиця 2.8 – Розподіл власної маси автотранспортного засобу

№ з/п	Елемент автопоїзда	Параметр	Значення, кг
1	Сідельний тягач	Загальна споряджена маса	6713
		Навантаження на передню вісь	2181
		Навантаження на задню вісь	4532
2	Напівпричіп	Споряджена маса	6600
		На сідельно-зчіпний пристрій	1700
		На осі напівпричепа	4900

$$G = 14170 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 138,87 \text{ кН}$$

$$N = \frac{138,87 \cdot 5,7}{8,65} = 91,5 \text{ кН}$$

$$M = \frac{138,87 \cdot 2,95}{8,65} = 47,36 \text{ кН}$$

Опорно-зчіпний пристрій

$$1700 \text{ кг} + \frac{47360}{9,8} = 6532,68 \text{ кг} = 6,53 \text{ т}$$

Осі напівпричепа

$$4900 \text{ кг} + \frac{91500}{9,8} = 14236,7 \text{ кг} = 14,2 \text{ т}$$

Внаслідок зчеплення тягача з напівприцепом на осях тягача виникають додаткові навантаження від перерозподілу повної маси напівпричепа:

$P = 6,53 \cdot 9,8 = 64 \text{ кН}$  - сила тяжіння, що діє на опорно-зчіпний пристрій

$$F = \frac{64 \cdot 0,585}{3,85} = 9,72 \text{ кН}$$

$$R = \frac{64 \cdot 3,265}{3,85} = 54,27 \text{ кН}$$

Розподіл повної маси тягача по його осях:

Задня вісь тягача

$$2,181 + \frac{54,27}{9,8} = 7,7m$$

Передня вісь тягача

$$4,532 + \frac{9,72}{9,8} = 5,52m$$

Розрахунок осьових навантажень в імпортному напрямку

$$G = 11297 \text{ кг} \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 110,7 \text{ кН}$$

$$N = \frac{110,7 \cdot 5,7}{8,65} = 72,95 \text{ кН}$$

$$M = \frac{110,7 \cdot 2,95}{8,65} = 37,75 \text{ кН}$$

Опорно-зчпний пристрій:

$$1700 \text{ кг} + \frac{37750}{9,8} = 5552 \text{ кг} = 5,55 \text{ т}$$

Осі напівпричепа

$$4900 \text{ кг} + \frac{72950}{9,8} = 12343 \text{ кг} = 12,34 \text{ т}$$

$$P = 5,55 \cdot 9,8 \text{ м/с}^2 = 54,4 \text{ кН}$$

$$F = \frac{54,4 \cdot 0,585}{3,85} = 8,26 \text{ kH}$$

Розподіл повної маси тягача по його осях:

Задня вісь тягача

$$2,181 + \frac{46,1}{9,8} = 6,89 \text{ m}$$

Передня вісь тягача

$$4,532 + \frac{8,26}{9,8} = 5,375 \text{ m}$$

## 2.2 Пристрої для контролю режиму праці та відпочинку водія

Пристрої для контролю режиму праці та відпочинку водія відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки дорожнього руху, підвищенні дисципліни водіїв та оптимізації транспортного процесу. Одним із основних технічних засобів такого контролю є тахограф – спеціалізований бортовий прилад, призначений для безперервного автоматичного вимірювання та реєстрації параметрів руху транспортного засобу, а також фіксації режимів праці й відпочинку водія.

Тахограф здійснює контроль таких показників, як швидкість руху, пробіг автомобіля, тривалість керування транспортним засобом, час виконання іншої роботи, періоди простою, відпочинку та перерв. Реєстрація цих даних відбувається у безперервному режимі, що забезпечує їх

об'єктивність і виключає можливість навмисного спотворення інформації. Залежно від конструкції та типу, тахографи можуть бути аналоговими (із використанням діаграмних дисків) або цифровими (з електронною пам'яттю та персональними картками водія).



Рисунок 2.14 – Тахограф KIENZLE 1324

Використання тахографів має низку суттєвих переваг. Передусім, вони сприяють підвищенню безпеки руху шляхом контролю дотримання водієм встановлених норм праці та відпочинку, що знижує ризик перевтоми – одного з основних факторів виникнення дорожньо-транспортних пригод. Крім того, наявність тахографа дозволяє здійснювати міжнародні перевезення відповідно до вимог країн Європейського Союзу та держав-учасниць Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів. Важливим аспектом є також забезпечення правового захисту водія, оскільки записані дані можуть бути використані як доказ у спірних ситуаціях з контролюючими органами або замовниками перевезень.

Тахограф забезпечує контроль за виконанням маршрутів, дає можливість виключити несанкціоновані рейси, об'єктивно оцінити ефективність планування транспортних процесів, а також рівень професійної підготовки водія. Дані, зібрані тахографом, можуть використовуватися для аналізу режимів експлуатації транспортного засобу, оптимізації логістичних рішень і підвищення економічної ефективності перевезень.

Відповідно до міжнародних нормативних вимог, зокрема правил, транспортні засоби, що виконують міжнародні вантажні та пасажирські

перевезення (вантажні автомобілі та автобуси), обов'язково повинні бути обладнані тахографами. Практика країн, де застосування тахографів є обов'язковим, свідчить про значне зниження аварійності – до 30 %, а також зменшення кількості позапланових ремонтів транспортних засобів завдяки контролю режимів їх експлуатації.

Сучасні тахографи мають розширені функціональні можливості та технічні характеристики. Вони оснащуються зручними рідкокристалічними дисплеями, що відображають основні параметри роботи, мають автоматичну систему реєстрації даних та можливість передачі інформації через цифрові інтерфейси. Пристрої можуть сигналізувати про перевищення встановленої швидкості, несправність системи, відкриття корпусу або відсутність носія даних. Крім того, передбачено функції автоматичного відключення окремих механізмів для зниження енергоспоживання.

Тахограф забезпечує реєстрацію широкого спектра даних, серед яких: швидкість руху, загальний і добовий пробіг автомобіля, періоди керування транспортним засобом, час перебування на робочому місці, виконання іншої роботи, а також час відпочинку і перерв. Для аналогових моделей інформація записується на спеціальному діаграмному диску протягом 24 годин, що дозволяє здійснювати детальний аналіз діяльності водія. У цифрових тахографах ці дані зберігаються в електронній пам'яті та можуть оброблятися за допомогою спеціалізованого програмного забезпечення.

Впровадження тахографів є необхідною умовою підвищення ефективності та безпеки автомобільних перевезень. Вони забезпечують контроль за дотриманням трудового законодавства, сприяють дисциплінованості водіїв, зменшують ризик аварій та підвищують загальний рівень організації транспортного процесу.

### 2.3 Визначення маршруту доставки вантажу

Визначення маршруту доставки вантажу є одним із ключових етапів організації міжнародних перевезень, оскільки від правильності його вибору залежить ефективність транспортного процесу, тривалість доставки, рівень витрат та безпека перевезення. У роботі розглядається міжнародне перевезення вантажів між Україною та Чехією автомобільним транспортом.

Вихідними умовами для формування маршруту є: країна відправлення – Україна; країна призначення – Чехія; вид транспорту – автомобільний (сідельний тягач Renault із тентовим напівприцепом).

Характер вантажів: експорт – бавовняна целюлоза; імпорт – чоловіче взуття.

З урахуванням географічного положення та транспортної інфраструктури найбільш доцільним є маршрут, що проходить через територію України, Польщі та Чехії.

Оптимальний маршрут доставки вантажу має наступний вигляд: Тернопіль – Львів – пункт пропуску “Краківець” – Жешув – Краків – Острава – Брно

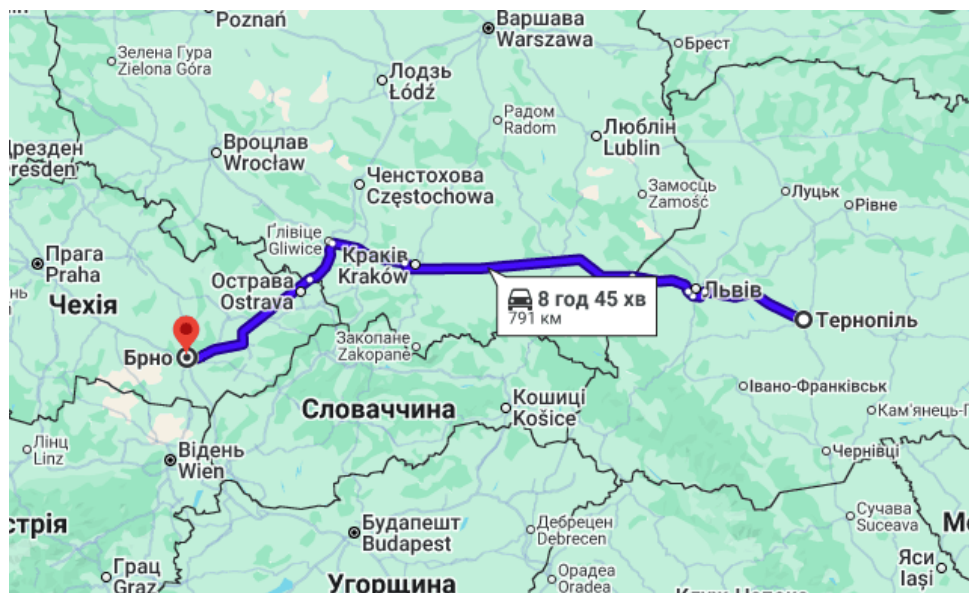


Рисунок 2.15 – Міжнародний маршрут Україна – Чехія

Такий маршрут обрано з урахуванням наступних факторів:

- мінімізація відстані перевезення. Маршрут проходить через основні міжнародні транспортні коридори, що забезпечують найкоротше сполучення між Україною та Чехією;
- якість дорожньої інфраструктури. Після перетину кордону маршрут проходить переважно автострадами Польщі та Чехії (типу А4, D1), що забезпечує високу швидкість руху та низький рівень транспортних витрат;
- пропускна здатність пункту перетину кордону. Пункт пропуску «Краківець–Корчова» є одним із найбільш завантажених, однак має розвинену інфраструктуру для міжнародних перевезень, що дозволяє оптимізувати час проходження митного контролю;
- безпека перевезення. Обраний маршрут проходить через країни з розвинутою транспортною інфраструктурою та стабільною дорожньою ситуацією, що знижує ризики затримок і аварій.

Розрахунок довжини маршруту

Загальна довжина маршруту визначається як сума відстаней окремих ділянок

$$L = \sum_{i=1}^n l_i \quad (2.1)$$

Орієнтовна довжина маршруту:

Тернопіль – Львів  $\approx 130$  км

Львів – Краківець  $\approx 70$  км

Краківець – Жешув  $\approx 90$  км

Жешув – Краків  $\approx 170$  км

Краків – Острава  $\approx 170$  км

Острава – Брно  $\approx 170$  км

$$L_{заг} \approx 800 \text{ км}$$

Час перевезення визначається за формулою:

$$T = \frac{L}{V_{сер}} \quad (2.2)$$

де  $V_{сер}$  – середня швидкість (приймаємо 60–70 км/год з урахуванням зупинок та кордону).

$$T = \frac{800}{65} \approx 12 - 13 год$$

Фактичний час доставки з урахуванням митного контролю та відпочинку водія становить приблизно 1,5–2 доби.

Раціонально обраний міжнародний маршрут через Польщу забезпечує оптимальне поєднання відстані, часу доставки та транспортних витрат. Це дозволяє підвищити ефективність перевезень, забезпечити своєчасну доставку вантажу та покращити конкурентоспроможність автотранспортного підприємства.

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

#### **3.1 Організація охорони праці на підприємстві**

Організація охорони праці на підприємстві є важливою складовою системи управління виробничою діяльністю, оскільки забезпечує створення безпечних умов праці, збереження здоров'я працівників та попередження виробничого травматизму. У сучасних умовах ефективна система охорони праці має не лише соціальне, а й економічне значення, адже безпечні умови роботи сприяють підвищенню продуктивності праці, зменшенню кількості аварійних ситуацій та скороченню витрат підприємства, пов'язаних із нещасними випадками та професійними захворюваннями. Особливо актуальним питання охорони праці є для транспортних і логістичних підприємств, діяльність яких пов'язана з використанням транспортних засобів, складського обладнання та роботою в умовах підвищеної небезпеки.

Система охорони праці на підприємстві базується на комплексі правових, організаційних, технічних та санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення безпеки працівників у процесі виконання трудових обов'язків. Основним завданням роботодавця є створення таких умов праці, які б відповідали вимогам чинного законодавства та забезпечували мінімальний рівень професійного ризику. Для цього на підприємстві формується система управління охороною праці, що охоплює контроль за станом робочих місць, проведення інструктажів, організацію навчання працівників та впровадження заходів із запобігання виробничому травматизму.

Організація охорони праці починається з розроблення внутрішньої документації, яка регламентує порядок забезпечення безпечних умов роботи.

На підприємстві затверджуються інструкції з охорони праці, правила поведінки на робочих місцях, порядок дій у разі виникнення аварійних ситуацій та заходи пожежної безпеки. Працівники повинні бути ознайомлені з цими документами до початку виконання своїх трудових обов'язків. Важливим елементом системи охорони праці є проведення вступного, первинного та повторного інструктажів, що дозволяє підвищити рівень обізнаності працівників щодо безпечних методів роботи.

На транспортних підприємствах особлива увага приділяється організації безпечної роботи водіїв та працівників логістичної сфери. Праця водія пов'язана з високим рівнем фізичного та психологічного навантаження, тому роботодавець повинен забезпечити дотримання режимів праці та відпочинку, контроль технічного стану транспортних засобів і проведення медичних оглядів працівників. Перевтома водіїв, порушення графіків роботи та несправність транспорту можуть призводити до дорожньо-транспортних пригод та створювати небезпеку як для працівників підприємства, так і для інших учасників дорожнього руху.

Важливе значення у системі охорони праці має оцінка виробничих ризиків. На підприємстві проводиться аналіз умов праці, визначаються небезпечні та шкідливі фактори, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників. До таких факторів належать шум, вібрація, підвищена запиленість, несприятливі метеорологічні умови, робота з механізмами та обладнанням, а також емоційне та фізичне перевантаження. За результатами оцінки ризиків розробляються заходи щодо зниження рівня небезпеки та покращення умов праці.

Суттєву роль у забезпеченні безпеки праці відіграє технічний стан обладнання та транспортних засобів. На підприємстві повинно здійснюватися регулярне технічне обслуговування машин, механізмів і транспортної техніки. Використання несправного обладнання є однією з основних причин виробничого травматизму, тому контроль за технічним станом техніки є обов'язковою умовою безпечної роботи. Особливо це стосується

підприємств, що здійснюють міжнародні вантажні перевезення, оскільки тривала експлуатація транспортних засобів на великих відстанях потребує постійного контролю за їхньою справністю.

Важливим напрямом організації охорони праці є забезпечення працівників засобами індивідуального захисту. Залежно від характеру роботи працівники повинні бути забезпечені спеціальним одягом, взуттям, рукавицями, захисними окулярами та іншими засобами безпеки. Використання засобів індивідуального захисту дозволяє зменшити ризик травмування та негативного впливу виробничих факторів на організм працівника. Роботодавець зобов'язаний контролювати правильність використання цих засобів та своєчасно забезпечувати їхню заміну.

Не менш важливим аспектом є створення належних санітарно-гігієнічних умов праці. На підприємстві повинні підтримуватися оптимальні параметри мікроклімату, належний рівень освітлення та вентиляції виробничих приміщень. Відповідність умов праці санітарним нормам позитивно впливає на працездатність персоналу та знижує ризик професійних захворювань. Для працівників транспортної сфери важливе значення має організація місць відпочинку, забезпечення доступу до питної води та дотримання вимог особистої гігієни.

Організація охорони праці також передбачає проведення навчання працівників діям у надзвичайних ситуаціях. Працівники повинні знати порядок евакуації, правила користування засобами пожежогасіння та способи надання першої медичної допомоги потерпілим. На підприємствах регулярно проводяться тренування та перевірки знань із питань безпеки праці, що дозволяє підвищити готовність персоналу до дій у разі виникнення аварій або пожеж.

У сучасних умовах важливого значення набуває впровадження новітніх технологій у сферу охорони праці. Використання автоматизованих систем контролю, цифрових платформ моніторингу безпеки та сучасних засобів відеоспостереження дозволяє своєчасно виявляти потенційно небезпечні

ситуації та оперативно реагувати на них. Автоматизація виробничих процесів сприяє зниженню впливу людського фактору та підвищенню загального рівня безпеки на підприємстві.

Для підприємств, що здійснюють міжнародні вантажні перевезення, питання охорони праці є особливо актуальним у зв'язку з високим рівнем відповідальності та складністю транспортних процесів. Забезпечення безпечних умов праці водіїв, диспетчерів, працівників складів та логістичних центрів сприяє підвищенню ефективності роботи підприємства та зниженню ризику виникнення аварійних ситуацій. Раціональна організація системи охорони праці дозволяє не лише виконувати вимоги законодавства, а й створювати сприятливі умови для стабільної та продуктивної роботи персоналу.

Охорона праці на підприємстві є важливим елементом організації виробничої діяльності, спрямованим на забезпечення безпеки працівників та збереження їхнього здоров'я. Ефективна система управління охороною праці передбачає комплексний підхід до контролю умов праці, технічного стану обладнання, навчання персоналу та впровадження профілактичних заходів. У сучасних умовах розвитку транспортної галузі дотримання вимог охорони праці є необхідною умовою безпечної та ефективної діяльності підприємства.

### **3.2 Заходи забезпечення безпеки праці водіїв та логістичного персоналу**

Забезпечення безпеки праці водіїв та логістичного персоналу є одним із найважливіших напрямів діяльності транспортних підприємств, оскільки робота у сфері міжнародних вантажних перевезень пов'язана з підвищеним рівнем небезпеки та значними фізичними і психологічними навантаженнями. Від належної організації системи безпеки праці залежить не лише здоров'я та працездатність працівників, а й ефективність функціонування підприємства,

рівень аварійності та якість транспортного обслуговування. У сучасних умовах транспортні компанії приділяють значну увагу створенню безпечних умов праці, впровадженню сучасних засобів контролю та дотриманню міжнародних вимог у сфері охорони праці.

Праця водіїв міжнародних перевезень характеризується тривалим перебуванням за кермом, високою відповідальністю та необхідністю роботи в умовах постійного нервового напруження. Водії змушені долати значні відстані, працювати у різних кліматичних умовах та дотримуватися жорстких графіків доставки вантажів. Одним із головних факторів ризику є перевтома, яка може призводити до зниження концентрації уваги, уповільнення реакції та виникнення дорожньо-транспортних пригод. Саме тому важливим заходом забезпечення безпеки є дотримання режимів праці та відпочинку водіїв. На міжнародному рівні ці питання регулюються спеціальними нормативами, що визначають допустиму тривалість керування транспортним засобом та обов'язкові перерви для відпочинку.

Важливу роль у забезпеченні безпеки праці відіграє контроль технічного стану транспортних засобів. Перед виїздом у рейс транспорт проходить технічний огляд, під час якого перевіряється справність гальмівної системи, рульового керування, освітлювальних приладів, шин та інших важливих елементів автомобіля. Використання несправного транспорту створює небезпеку як для водія, так і для інших учасників дорожнього руху. Регулярне технічне обслуговування автомобілів дозволяє своєчасно виявляти несправності та запобігати аварійним ситуаціям під час перевезення вантажів.

Особливе значення для безпеки праці має проведення медичних оглядів працівників. Водії міжнародних перевезень повинні проходити обов'язкові попередні та періодичні медичні огляди, що дозволяють контролювати стан їхнього здоров'я та виявляти можливі протипоказання до виконання професійних обов'язків. Передрейсові медичні огляди дають змогу визначити фізичний стан водія та запобігти допуску до роботи осіб у стані

перевтоми або під впливом алкоголю чи інших речовин, що можуть негативно впливати на безпеку руху.

Важливим напрямом забезпечення безпеки є організація належних умов праці для логістичного персоналу. Працівники складів, логістичних центрів та диспетчерських служб щоденно працюють із великими обсягами інформації, вантажами та спеціальним обладнанням, що потребує дотримання вимог безпеки. На складах існує ризик травмування під час переміщення вантажів, роботи з підйомною технікою та використання механізованого обладнання. Для зниження ризику виробничого травматизму працівники проходять навчання з безпечного виконання робіт, ознайомлюються з правилами експлуатації техніки та забезпечуються необхідними засобами індивідуального захисту.

Значну увагу приділяють професійній підготовці працівників. Проведення інструктажів та навчання з охорони праці є обов'язковою умовою допуску до роботи. Працівники повинні знати правила безпечної поведінки, порядок дій у разі виникнення аварійних ситуацій та способи надання першої медичної допомоги потерпілим. Регулярне проведення навчань та перевірок знань сприяє формуванню відповідального ставлення до питань безпеки та знижує ймовірність виникнення нещасних випадків.

Сучасні технології також відіграють важливу роль у забезпеченні безпеки праці водіїв та логістичного персоналу. Використання систем GPS-моніторингу дозволяє контролювати маршрут руху транспортних засобів, швидкість пересування та дотримання графіків роботи. Системи супутникового контролю допомагають оперативно реагувати на надзвичайні ситуації та забезпечують додатковий рівень безпеки водіїв під час міжнародних перевезень. Крім того, сучасні транспортні засоби оснащуються електронними системами допомоги водієві, які знижують ризик дорожньо-транспортних пригод та підвищують рівень безпеки руху.

Не менш важливим фактором є створення належних санітарно-гігієнічних умов праці. Для водіїв міжнародних перевезень важливе значення

має організація місць відпочинку, забезпечення доступу до харчування та дотримання комфортних умов праці в кабіні транспортного засобу. Тривале перебування у незручному положенні, недостатній відпочинок та несприятливі метеорологічні умови можуть негативно впливати на стан здоров'я працівників та знижувати рівень їхньої працездатності.

Психологічний стан працівників також є важливим аспектом безпеки праці. Робота у сфері міжнародної логістики часто супроводжується стресовими ситуаціями, пов'язаними з високою відповідальністю, дотриманням термінів доставки та необхідністю швидкого прийняття рішень. Постійне нервово напруження може призводити до емоційного виснаження та зниження концентрації уваги. Саме тому транспортні підприємства повинні створювати умови для підтримки психологічного здоров'я працівників та запобігати надмірному професійному навантаженню.

Особливу увагу приділяють заходам пожежної безпеки та діям у надзвичайних ситуаціях. Водії та працівники логістичних центрів повинні знати порядок евакуації, правила користування вогнегасниками та алгоритм дій у разі виникнення пожежі чи аварії. На підприємствах проводяться спеціальні тренування та інструктажі, що дозволяють підвищити готовність персоналу до дій у небезпечних ситуаціях.

Для підприємств, що здійснюють міжнародні вантажні перевезення, важливим є дотримання міжнародних стандартів у сфері безпеки праці. Виконання вимог міжнародних нормативів сприяє підвищенню рівня безпеки транспортних процесів та забезпечує конкурентоспроможність підприємства на міжнародному ринку. Сучасна система управління безпекою праці повинна враховувати не лише технічні аспекти, а й організаційні та соціальні фактори, що впливають на ефективність роботи персоналу.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконано комплексне дослідження питань обґрунтування міжнародного маршруту перевезення вантажів із урахуванням логістичних факторів. У процесі виконання роботи було розглянуто теоретичні основи міжнародних вантажних перевезень, проаналізовано особливості організації транспортних маршрутів та визначено ключові чинники, що впливають на ефективність транспортного процесу.

На підставі проведеного аналізу встановлено, що міжнародні вантажні перевезення є важливим елементом функціонування світової економіки та відіграють важливу роль у забезпеченні зовнішньоекономічної діяльності підприємств. Ефективність таких перевезень значною мірою залежить від раціональної організації логістичних процесів, зокрема правильного вибору маршруту доставки вантажу, виду транспорту та способу його використання.

У роботі визначено основні логістичні фактори, які необхідно враховувати при виборі маршруту перевезення, а саме: відстань транспортування, тривалість доставки, вартість перевезення, стан транспортної інфраструктури, митні процедури, рівень ризиків та безпеки. Доведено, що комплексне врахування зазначених факторів дозволяє значно підвищити ефективність транспортного процесу та забезпечити конкурентоспроможність автотранспортного підприємства.

У практичній частині роботи обґрунтовано вибір рухомого складу для здійснення міжнародних перевезень, а саме сідельного тягача з тентовим напівпричепом, що відповідає вимогам безпеки, економічності та універсальності. Проведено аналіз характеристик вантажів, умов їх пакування та розміщення в кузові транспортного засобу, що дозволяє забезпечити їх збереження та оптимальне використання вантажного простору.

Визначено раціональний маршрут доставки вантажу між Україною та Чехією із використанням міжнародних транспортних коридорів через

територію Польщі. Обраний маршрут забезпечує оптимальне поєднання відстані, часу доставки та рівня транспортних витрат. Виконано розрахунок довжини маршруту та часу перевезення, що підтверджує доцільність його використання в практичній діяльності.

У процесі дослідження встановлено, що існують резерви підвищення ефективності перевезень, пов'язані з недостатнім використанням вантажопідйомності транспортного засобу. Це зумовлено об'ємним характером вантажів, що перевозяться. Для підвищення ефективності запропоновано оптимізацію схем укладання вантажу, удосконалення пакування та комбінування вантажів різної щільності.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання автотранспортними підприємствами для підвищення ефективності організації міжнародних перевезень, зниження транспортних витрат, скорочення часу доставки та підвищення якості логістичного обслуговування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кудрицька Н. В. Транспортно-дорожній комплекс України: сучасний стан, проблеми та шляхи розвитку : монографія. – Київ : НТУ, 2010. – 338 с.
2. Бабій В.А., Гащин В.І., Бабій М.В. Штучний інтелект в системах автоматизованого керування дорожнім рухом. Матеріали XII Міжнародної науковопрактичної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій. Тернопіль: ТНТУ, 2023. С. 178.
3. Зеркалов Д.В. Транспорт України: Довідник // У двох книгах. Кн. 1. – К.: Основа, 2002. – 462 с.
4. 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.
5. 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.
6. Босняк М.Г. «Вантажні автомобільні перевезення». Навчальний посібник, - К.: Видавничий Дім «Слово», 2010.- 408 с.
7. Бабій М.В., Легета В.В. Квадратичний тренд як інструмент прогнозування товаропотоку для автоперевезень. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 20-21.
8. Бабій М.В., Денисюк В.І. Застосування найпростіших трендів для прогнозування товаропотоку автоперевезень на наступний рік. Матеріали VI Міжнародної науково-технічної конференції молодих учених та студентів „Актуальні задачі сучасних технологій “. Тернопіль : ТНТУ, 2017. Том 3. С. 18-19.
9. 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.

10. Автомобільні перевезення вантажів : [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://readonline.com.ua/items/anons/vazhnoe-anons>.

11. 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.

12. 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.

13. Безпека життєдіяльності. Навчальний посібник / За редакцією Я. І. Бедрія. – Львів: Видавнича фірма «Афіша», 1999. - 275 с.

14. Бабій А., Бабій М. Дослідження міцності елементів конструкції функціонально-транспортуючих мобільних засобів. Науковий журнал «Інженерія природокористування», 2019. №3 (13) С. 87–91.

15. 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.

16. Горяїнов О.М. Вантажні перевезення: Конспект лекцій. (для студентів напряму підготовки – Транспортні технології) / Харків, 2009. – 109с.

17. Бабій М.В. Дослідження ефективності розподілу асигнувань між взаємодіючими видами транспорту. Матеріали Міжнародної науково-технічної конференції „Фундаментальні та прикладні проблеми сучасних технологій “до 60-річчя з дня заснування Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя та 175-річчя з дня народження Івана Пулюя. Тернопіль : ТНТУ, 2020. С. 55.

18. 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.

19. 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.

20. 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. Матвіїшин, Н.Б. Гаврон; М-во освіти і науки України, ТНТУ. – Тернопіль: ТНТУ, 2020. – 60 с.

21. Левковець П.Р., Зеркалов Д.В., Мельниченко О.І., Казаченко О.Г. Управління автомобільним транспортом. Навчальний посібник. За редакцією Д.В. Зеркалова. К.: Арістей, 2006.

22. 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.

23. 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.

24. Сокур І.М. Транспортна логістика: Навчальний посібник – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 222 с.

25. 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.

26. 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.

27. Савченко, Л.В. Взаємодія видів транспорту : навч. посіб. для студ. напрямів підготов - К. : НТУ, 2010.-96 с.

28. 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.

29. Вікович І.А. Теорія руху транспортних засобів: підруч. / І.А. Вікович. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – 672 с.

30. 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.

31. Бабій, А. В., & Бабій, М. В. (2017). Розробка пристрою для непрямого дослідження росту тріщин в несучих системах мобільної техніки. In *Міжнародної науково-технічної конференції «Транспорт: механічна інженерія, експлуатація, матеріалознавство»* (pp. 11-12). Херсонська державна морська академія.

32. Правила перевезення вантажів автомобільним транспортом в Україні. К.: Державтотрансдідпроект, 1998. – 129 с.

33. 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.

34. БАБІЙ, М. В.; КИРИЧУК, В. І.; ГРАНИЧКА, Р. І. Транспортні проблеми сучасного міста. *ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ*, 2023, 32.

35. 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