

**Міністерство освіти і науки України
Університет митної справи та фінансів**

**Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики**

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту
Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики,
к.т.н., доцент

_____ А. І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ»**

Виконала: студентка групи Т21-1
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Грицаєнко Єлизавета Максимівна

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних наук, доцент
Разгонов Сергій Адамович

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук
Шаповалов О.В.

Дніпро
2025

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ**

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті)
Освітня програма Транспортні технології (на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики

/А. І. Кузьменко/
„05” грудня 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
здобувачу вищої освіти**

Грицаєнко Єлизавети Максимівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ.**

Керівник роботи: Разгонов Сергій Адамович, кандидат технічних наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по УМСФ
від “12” травня 2025 року № 340кс.

2.Строк подання здобувачем роботи на кафедру «03» червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи

- 3.1 Вид перевезень: автомобільний
- 3.2 Маршрут: Дніпро (Україна) – Дрезден (Німеччина)
- 3.3 Вантажні автомобілі серії Renault Master

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

- 4.1 Проаналізувати методи підвищення ефективності автомобільних перевезень
- 4.2 Виконати постановку завдання

- 4.3 Скласти характеристику діяльності пункту відправлення
- 4.4 Розробити схеми міжнародного маршруту доставки вантажу
- 4.5 Описати характеристику і схему маршруту, визначити термін доставки вантажу
- 4.6 Передбачити використання логістичної моделі «точно в строк» при плануванні автомобільних вантажних перевезень
- 4.7 Обрати оптимальний маршрут доставки вантажів у автомобільному сполученні
- 4.8 Організувати вантажне перевезення із застосуванням логістичної моделі «точно в строк»

5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1 Аналіз методів підвищення ефективності автомобільних перевезень
- 5.2 Розробка схеми міжнародного маршруту доставки вантажу.
- 5.3 Вибір маршруту перевезень
- 5.4 Організація вантажних перевезень застосуванням логістичної моделі «точно в строк»

6. Дата видачі завдання: «12» грудня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Визначення теми кваліфікаційної роботи бакалавра (КРБ)	протягом I семестру	-
	Складання змісту роботи, оформлення та затвердження завдання	до 05.12.2024 р.	2%
	Опрацювання літературних джерел, нормативних документів	до 19.01.2025 р.	5%
	Збір та обробка статистичних і звітних даних	до 21.02.2025 р.	10%
	Написання вступу та розділу 1. Аналіз статистичних даних та наукових робіт за тематикою КРБ	до 02.03.2025 р.	20%
	Написання розділу 2. Аналіз існуючої (проектування нової) транспортно-логістичної схеми перевезення	до 30.03.2025 р.	40%
	Написання розділу 3. Розв'язання складної спеціалізованої задачі або актуальної практичної проблеми у сфері транспортних технологій за тематикою КРБ	до 13.04.2025 р.	60%
	Написання розділу 4. Визначення техніко-експлуатаційних показників та економічної доцільності запропонованих рішень	до 04.05.2025 р.	80%
	Формування висновків, оформлення пояснювальної записки	до 25.05.2025 р.	90%
	Оформлення графічної частини	до 30.05.2025 р.	95%
	Подання на кафедру електронного варіанту роботи	до 05 червня 2025 р.	-
	Перевірка КРБ на відсутність плагіату	06 червня 2025 р.	-
	Подання на кафедру кваліфікаційної роботи	до 10 червня 2025 р.	100%
	Отримання Висновку кафедри про допуск КРБ до захисту	10 червня 2025 р.	-
	Отримання Рецензії на КРБ	до 13.06.2025 р.	-
	Підготовка тексту доповіді і демонстраційного матеріалу	до 15.06.2025 р.	-
	Захист кваліфікаційних робіт бакалаврів	з 16.06.2025 р. по 22.06.2025 р.	-

Здобувач освіти

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Є.М.Грицаєнко
(прізвище та ініціали)

С.А.Разгонов
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Грицаєнко Є. М. «ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ».

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 275 Транспортні технології (на автомобільному транспорті). Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2025.

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена підвищенню ефективності автомобільних перевезень. Проаналізовані методи підвищення ефективності автомобільних перевезень, також проведено аналіз переваг та недоліків різних схем вантажних автомобільних перевезень. В роботі розглянути шляхи підвищення ефективності організації перевезень. В якості вантажу для міжнародного перевезення було обрано вантаж з народних художніх ремесел та промислів. При міжнародних перевезеннях на своєчасну доставку вантажу впливають також випадкові величини, що характеризують тривалості виконання окремих операцій циклу, до яких відносять: перетин кордону, особливості митного регулювання, документообіг та інші обставини.

THE SUMMARY

Hrytsayenko E. M. "INCREASING THE EFFICIENCY OF ROAD TRANSPORTATION."

Bachelor's qualification work for obtaining a master's degree in the specialty 275 Transport technologies (on road transport). University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification work is devoted to increasing the efficiency of road transportation. Methods for increasing the efficiency of road transportation are analyzed, and the advantages and disadvantages of various schemes of freight road transportation are also analyzed. The work considers ways to increase the efficiency of transportation organization. As cargo for international transportation, cargo from folk arts and crafts was chosen. In international transportation, the timely delivery of cargo is also influenced by random variables that characterize the duration of individual operations of the cycle, which include: border crossing, customs regulation features, document flow and other circumstances.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	10
1.1 Аналіз переваг та недоліків різних схем вантажних автомобільних перевезень	10
1.2 Показники ефективності перевезень	12
1.3 Ефективність різних видів перевезень	13
1.4 Шляхи підвищення ефективності організації перевезень	14
2. РОЗРОБКА СХЕМИ МІЖНАРОДНОГО МАРШРУТУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ	16
2.1 Визначення вантажу з народного промислу	15
2.2 Визначення тари та упакування вантажу, розробка маркування	16
2.3 Вибір транспортного засобу для перевезення вантажу, розміщення вантажних місць у кузові автомобіля	20
2.4 Характеристика і схема маршруту, визначення терміну доставки вантажну	287
2.5 Організація роботи водіїв по міжнародному сполученні	30
3 ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ «ТОЧНО В СТРОК» ПРИ ПЛАНУВАННІ АВТОМОБІЛЬНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ	33
3.1. Основні поняття логістичної моделі «точно в строк»	33
3.2. Переваги застосування логістичної моделі «точно в строк»	42
4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛОГІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ «ТОЧНО В СТРОК»	46
4.1 Імітаційна модель	46

					КРБ 275 6 ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Грицаенко</i>				Підвищення ефективності автомобільних перевезень	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>	<i>Разгонов С.А.</i>						5	62
<i>Реценз.</i>	<i>Шаповалов</i>					УМСФ, ГР. Т21-1		
<i>Н. контр.</i>	<i>Разгонов С.А.</i>							
<i>Затверд.</i>	<i>Кузьменко</i>							

4.2 Зближення контрактних і розрахункових строків доставки	50
4.4 Застосування моделі "Точно в строк" при міжнародних перевезеннях	55
ВИСНОВКИ	62
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	65
Додаток А	67
Додаток Б	72
Додаток В ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ	81

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Умови воєнного стану створюють величезні виклики для роботи та розвитку мережі постачання торговельних підприємств. Воєнний стан створює значні перешкоди для матеріально-технічного забезпечення торговельних мереж, оскільки може призвести до транспортних обмежень, затримок у доставці товарів, загроз безпеці та цілісності поставок.

У сучасному світі автомобільні перевезення відіграють важливу роль у глобальному ланцюзі постачання та логістиці. Автошляхи є життєво важливими артеріями, які з'єднують міста, регіони та країни, сприяючи перевезенню великої кількості товарів та ресурсів. Завдяки швидкості, гнучкості та доступності автомобільний транспорт став невід'ємною частиною сучасної економіки.

Проте, в контексті зростаючих вимог до швидкості, безпеки, надійності та екологічності перевезень, питання підвищення ефективності автомобільних перевезень набуває особливої актуальності. Споживачі та підприємства очікують оптимізованих та ефективних послуг, а також розвитку інфраструктури, яка спрямована на забезпечення найвищого рівня задоволеності від автомобільних перевезень.

Вагоме значення автомобільного транспорту на ринку транспорту України зумовлене, здебільшого, його перевагами над іншими видами транспорту. До таких переваг належать маневреність, можливість доставки без додаткових пересадок чи переїздів, швидкість доставки та збереження вантажу, універсальність використання для різних типів вантажів, систем зв'язку та відстаней транспортування.

Згідно з Національною транспортною стратегією України до 2030 року [1], транспортна галузь в цілому задовольняє основні потреби у вантажних та пасажирських перевезеннях у кількісному відношенні, але за якістю все ще не відповідає європейським стандартам. Основною перешкодою у вирішенні

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

проблеми якісних показників автомобільних перевезень є військова агресія на території нашої держави.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1 АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

1.1 Аналіз переваг та недоліків різних схем вантажних автомобільних перевезень

Підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів по Україні можливо здійснити за рахунок впровадження логістичних центрів. Перевезення вантажів від складу відправника вантажу до складу вантажоодержувача, що передбачає збір вантажів від декількох підприємств у пункті відправлення та розвіз їх по різних адресах у пункті призначення. Основна перевага цієї схем- безпосередня доставка вантажів «від дверей до дверей». Недолік її полягає у тому, що при зборі й розвозі вантажу погано використовується пробіг і вантажомісткість автомобіля, а навантаження вантажу та оформлення документів на кожному підприємстві зв'язані із значними витратами часу.

Нерідко при такій організації потрібна додаткове завантаження, для чого водій заїжджає на вантажну станцію. Це ще більше збільшує час простоїв і доставки вантажу, а також непродуктивні пробіги. Дана схема застосовується в основному при внутріобласних перевезеннях вантажів.

Доставка вантажів з перевантаженням їх на складі автостанції й тільки пункту відправлення, або пункті призначення. В останньому випадку вантаж у відправника навантажують прямо в автомобіль, призначений для міжміських перевезень. Вантажі завозять на склади автостанцій (у першому варіанті) і вивозять зі складів (у другому) спеціальними автомобілями.

Перевезення великовантажними автопоїздами тільки між вантажними автомобільними станціями пунктів відправлення й одержування організацією наскрізного руху або по системі тягових плечей. При такій схемі вантажі збираються, доставляються на станцію відправлення й розвозять вантажоодержувачам зі станції призначення.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

Одним з методів доставки вантажу є доставка з використанням розподільчих центрів. Логістичний центр (ЛЦ) – це складський комплекс, що одержує товари від підприємств – виготовлювачів або від підприємств оптової торгівлі (наприклад, що знаходяться в інших регіонах країни або за кордоном) і розподіляє їх більш дрібними партіями замовникам (підприємствам дрібнооптової і роздрібної торгівлі) через свою або їхню товаропровідну мережу. Важливою задачею розподільчих центрів є організація вихідних вантажопотоків на основі принципів логістики. Звичайно логістичні центри розташовані в районах споживання товарів, тобто на території цільового ринку. Кількість, потужність, функції ЛЦ залежать від розмірів вантажопотоків, стратегії фінансового стану підприємства, що проектує мережу розподільчих центрів. Причому враховують наступні фактори: вартість транспортування, складської переробки вантажів, складування вантажів оформлення замовлень і систему керування, рівень обслуговування клієнтів [4].

Найкраща товаропровідна мережа з ЛЦ така, що забезпечує найвищий рівень обслуговування споживачів при мінімальних загальних витратах. Товаропровідна мережа може бути організована як централізована структура (з єдиним крупним ЛЦ) і децентралізована структура (з декількома дрібними ЛЦ). У централізованій товаропровідній мережі ЛЦ направляє товари, виготовлені підприємствами, кінцевим або проміжним споживачам в різні регіони країни. Перевага цього варіанта полягає в тому, що можна знизити запаси збереження на складі готової продукції підприємства – виробника, відправляючи відразу всю зроблену продукцію на ЛЦ із невеликими транспортними витратами. Недоліки цього варіанта – великі транспортні витрати при доставці товарів численним споживачам – замовникам товарів.

Проведений аналіз стану питання підвищення ефективності автомобільних перевезень вантажів по Україні показав, що на ринку транспортних послуг чільне місце займає пошук раціональних шляхів підвищення ефективності автомобільних перевезень у міжміському сполученні,

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

удосконалення існуючих та розробка перспективних транспортних технологій. Аналіз показав, що існуючі методи є відокремленими та вирішують відособлені задачі й не мають аналітичних залежностей. Отже, було визначено переваги та недоліки цих методів, що в подальшому дасть змогу враховувати ці фактори та змінювати вхідні, вихідні параметри для досягнення мети та збільшити ефективність всієї системи перевезення.

1.2 Показники ефективності перевезень

Ефективність логістики вимірює, наскільки ефективно товари та послуги переміщуються з пункту А до пункту Б. Вона охоплює всі аспекти процесу доставки, включаючи навантаження та розвантаження, оптимізацію маршруту, управління запасами та багато іншого.

Ефективний план управління логістикою може допомогти знизити витрати та максимізувати прибуток за рахунок оптимізації ресурсів. Це конкурентна перевага для будь-якої логістичної компанії. Підвищення ефективності перевезень допомагає забезпечити задоволеність клієнтів.

Створення та управління високоефективною логістичною системою потребує ретельного планування та виконання. Це включає розуміння потреб клієнтів, відстеження вантажів в режимі реального часу, підтримання точних запасів, використання оптимізованих маршрутів і пошук інших способів зниження загальних витрат.

В результаті багато транспортних компаній впроваджують такі передові технології, як GPS-стеження, автоматизовані складські системи та інтелектуальні рішення для обробки матеріалів, щоб покращити процес надання логістичних послуг.

Оцінка ефективності перевезень здійснюється через аналіз низки важливих показників, що відображають ступінь оптимізації та продуктивності

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

транспортних процесів. Серед основних показників, що використовуються для оцінки, можна виділити такі:

- середні витрати на доставку вантажу;
- час транспортування від точки відправлення до місця призначення;
- рівень використання транспортних ресурсів (наприклад, завантаження автомобілів чи поїздів);
- якість обслуговування клієнтів та ступінь їх задоволеності, підвищення ефективності перевезень

1.3 Ефективність різних видів перевезень

Кожен вид транспорту має свої особливості та переваги, а також специфічні показники ефективності.

Ефективність автоперевезень. Однією з ключових переваг автомобільних перевезень є їх гнучкість та маневреність. Вони дозволяють доставляти вантажі до місця призначення, що сприяє скороченню часу і витрат на перевезення.

Ефективність змішані автомобільних та залізничних перевезень. Залізничні перевезення мають високу пропускну здатність і меншу залежність від погодних умов. Це дозволяє здійснювати транспортування великих обсягів вантажів на далекі відстані з нижчою вартістю одиницю вантажу.

Ефективність міжнародних перевезень. В умовах міжнародних перевезень особлива увага приділяється митним процедурам, ступеню інтеграції різних видів транспорту та часу на кордоні. Ефективні міжнародні перевезення вимагають злагодженої роботи всіх учасників логістичного ланцюга та використання сучасних технологій відстеження вантажів.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.4 Шляхи підвищення ефективності організації перевезень

Існує безліч способів підвищити ефективність організації перевезень, але 5 практичних порад з ефективної логістики, які забезпечать безперебійну роботу.

1. Впровадження автоматизованого програмного забезпечення.

Один із ключових способів оптимізувати логістичні операції – використовувати спеціалізоване програмне забезпечення. Такі рішення допомагають автоматизувати процеси, скоротити час та знизити витрати. Наприклад, автоматизація виставлення рахунків чи управління складськими операціями дозволяє зосередитись на стратегічних завданнях бізнесу.

2. Встановлення чіткого процесу комунікації

Ефективна комунікація є основою успішної логістики. Важливо створити чіткі системи координації між відділами компанії, постачальниками та клієнтами. Це допомагає уникнути непередбачених ситуацій та забезпечує плавну взаємодію всіх учасників логістичного ланцюга.

3. Моніторинг продуктивності

Регулярний моніторинг ключових показників продуктивності, таких як своєчасність доставки, точність виконання замовлень та задоволеність клієнтів, дозволяє оперативно виявляти проблемні області та вживати заходів щодо їх усунення.

4. Використання аналізу даних

Аналіз даних відіграє у оптимізації логістичних процесів. Шляхом вивчення поведінки клієнтів та аналізу тенденцій ринку можна коригувати стратегії логістики з урахуванням умов, що змінюються. Відстеження ключових показників ефективності дозволяє виявити потенційні поліпшення та вжити заходів щодо їх впровадження.

5. Використання спеціалізованого обладнання

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Застосування сучасних технологій, таких як GPS-стеження, RFID-мітки та штучний інтелект, сприяє підвищенню ефективності логістичних процесів. Це дозволяє відстежувати вантажі в реальному часі та оперативно реагувати на зміни ситуації, що у свою чергу сприяє більш ефективному управлінню логістичним ланцюжком.

Вихідні дані беремо з джерел, таких як UNCTAD (URL: <https://unctadstat.unctad.org/EN/>) та логістичного калькулятора Maersk (URL: <https://www.searates.com/ua/sealine/maersk>). UNCTAD – це аналітична установа ООН, що займається міжнародною торгівлею, логістикою та інвестиціями. Maersk це інструмент для міжнародних логістичних операторів, що має бізнес-орієнтацію.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

2. РОЗРОБКА СХЕМИ МІЖНАРОДНОГО МАРШРУТУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

2.1 Визначення вантажу з народного промислу

В моїй кваліфікаційній роботі бакалавра було обрано вантаж з народних художніх ремесл та промислів. Актуальність вибору очевидна тому, що це виробництво в колі однієї сім'ї речей побутового, культового, обрядового характеру, які мають ідейно-образну сутність та естетичну вимовність. Географічне положення України, її природні багатства завжди сприяли художній творчості народу. Поступово на основі художніх ремесл виникла, зумовлена розвитком товарно-грошових відносин, така організаційно-виробнича структура як художні промисли.

До поширених в Україні художніх ремесел належать гончарство. Здавна Опішня на Полтавщині здобула славу гончарського осередку, і до сьогодні зберігає значення одного з основних центрів гончарства на Україні. Існує три види глиняних опішнянських виробів:

1) виробництво посуду: макітри, барильця, баклаги, кухлі, куманці, миски, глечики; використовували для розпису барвистий квітковий орнамент;

2) виготовлення скульптурних посудин-баранців. Здавна місцеві майстри виробляли посудини у вигляді тварин: баранів, козлів, биків, коней, левів з рельєфною поверхнею. Без баранця на столі не відбувалося жодне весілля, бо за звичаєм вважалося, що він приносить щастя молодим;

3) мистецтво, ліплення іграшок: свистунців у вигляді коників, півників, рибок, а ще робили цілі комплекти декоративних фігурок: «Весілля», «Ярмарок» тощо.

В якості вантажу для перевезення обрано вироби з посуду (див. рис.2.1) та дитячі іграшки (див.рис.2.2). Вантаж упаковано в кротоні коробки, тобто це тарно-штучний вантаж.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				



Рисунок 2.1 - Посуд із Опішні



Рисунок 2.2 – Дитяча іграшка Соловей»

2.2 Визначення тари та упакування вантажу, розробка маркування

Пакують вироби народного промислу в індивідуальну, групову і транспортівочную тару. Індивідуальна тара – має бути виконана із паперових пакетів, чохлів з поліетиленової плівки, коробок із будь-якої матеріалу і футлярів. Групову тару – виготовляють із картонок. Транспортна тара – це ящики з гофрованого картону, фанери чи інших матеріалів, які забезпечують схоронність виробів.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Вироби з посуду, спрямовані на індивідуальну тару, вкладають у групову тару. У групову тару повинні вкладатись вироби одного шифру.

Упаковувати в транспортну тару без упаковки в групову тару предмети промислу, загорнені в папір і спрямовані на футляр чи коробки.

У групову тару з ваговими виробами з посуду повинен вкладатись пакувальний лист, у якому реквізити, зазначені на груповій тарі, крім маси нетто і брутто виробів, розмірів виробів і кількість виробів кожного розміру, позначення стандарту. На додачу до реквізитам на груповій тарі в пакувальному аркуші повинна бути вказана маса кожного виробу.

Групова тара з виробами мусить бути чи опломбована підприємством – виробником в захищеному випадкових ушкоджень місці. Пломба повинна мати чіткий відбиток підприємства – виробника.

Маса транспортної упаковки з вкладеними у ній народними виробами має перевищувати 10 кг, крім випадків передбачених договором щодо постачання.

Усі вироби перевозяться будь-яким видом транспорту починаючи з дотриманням вимог для збереження його якості дорогою, при зберіганні і переміщенні.

На ящиках з крихкими виробами повинні бути нанесені попереджувальні написи або значки: «Не кидати!», «Верх», «Обережно - скло».

Упаковка повинна оберігати продукцію від бруду, пилу, вітру, вологи, прямого сонячного світла, ультрафіолетового опромінення та інше. Всі ці перераховані функції упаковки, разом узяті і кожна окремо, дуже важливі, але для опішнянської кераміки, найбільш важливою є захист від вдарів при транспортуванні. Тому вибір матеріалу для виготовлення упаковки під посуд має дуже важливе значення для технологічного процесу виробництва керамічних виробів.

Подаючи вантажі в тарі чи упаковці і поштучні вантажі дрібними відправками, замовник зобов'язаний завчасно замаркувати кожне вантажне місце відповідно до державного стандарту. Маркування може бути проведено

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

або безпосереднім нанесенням знаків на вантажному місці, або за допомогою ярликів.

Маркування наноситься на одну із бічних сторін ящика і містить основну інформацію про товар (рисунок 2.4).

 Обережно, крихке!	 ВЕРХ, не хитувати!	ПрАТ «ЗахідУкрТранс2» PJSC "ZahidUkrTrans2"
30:1		
«ТТ» GMBH , Max Mustermann Musterstraße 17 01234 Dresden DEU		
40мм*40мм*	30 кг	ТОВ «XXL»
0,064 м ³	28 кг	Україна Дніпропетровська обл. м. Дніпро вул. Лісова 3

Рисунок 2.3 Приклад маркування вантажу

Найбільш ефективним способом збереження вантажів є використання надійних засобів пломбування та індикації, які обмежують доступ до товарів, дозволяють своєчасно виявити факти несанкціонованого доступу до вантажу і в такий спосіб регулювати на правовій основі відносини з постачальниками та клієнтами у разі виникнення конфліктних ситуацій. Використання засобів пломбування та індикації скорочує фінансові витрати, прискорює процес виконання операцій, дисциплінує обслуговуючий персонал, підвищує швидкість транспортно-експедиційних операцій, дозволяє стежити за вантажем на всіх етапах його транспортування. [16]

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Пломбування вантажів проводиться замовником з його ініціативи або на вимогу перевізника.

Факт опломбування вантажу та контрольні знаки вказуються в товарно-транспортній накладній. Матеріал, яким здійснено обандеролювання (паперова стрічка, тасьма тощо), повинен являти собою єдине ціле і бути скріпленим в місцях з'єднань відмітним знаком виробника чи вантажовідправника (печаткою чи штампом). Обандеролювання здійснюється так, щоб без розриву матеріалу доступ до вантажу був неможливий.

Пломби навішуються: у фургонів - на всіх дверях по одній пломбі; у контейнерів - на дверях по одній пломбі; у вантажного місця - від однієї до чотирьох пломб в місцях, де стикаються обкантовувальні смуги або інші пакувальні матеріали.

Для збереження надійності перевезення буде використана пломба Ротосил-2 підвищеної криміналістичної стійкості для вантажного місця та пломбування автомобіля (див.рис. 2.4)



Рисунок 2.4 Пломба Ротосил-2

2.3 Вибір транспортного засобу для перевезення вантажу, розміщення вантажних місць у кузові автомобіля

Обрано автомобіль на базі одного з найновітніших фургонів - Renault Master (рис. 2.5), збирається у Франції. Вибір из трьох варіантів довжини і

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

висоти, переднього і заднього приводу дає можливість вирішення багатьох задач, пов'язаних з перевозками крихких вантажів.



Рисунок 2.5 Renault Master

Економічний і надійний дизельний двигун Master потужністю 124 л.с забезпечує чудову динаміку автомобіля з вантажем до 1400 кг. І відповідає нормам токсичності Євро-4. Збільшений кліренс, просторий вантажний і пасажирські відсіки, чудова обзорність, новітні технології безпеки, висока якість і привабливий дизайн є очевидними перевагами цієї моделі автомобіля (рис. 2.6).

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

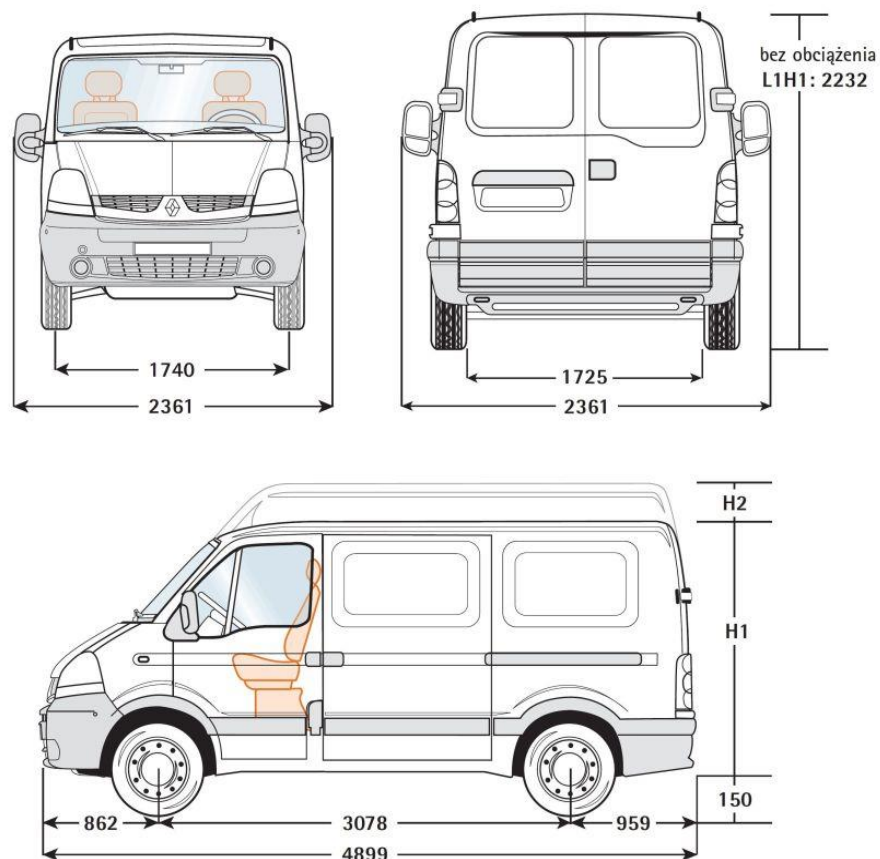


Рисунок 2.6 - Схема Renault Master із нанесеними розмірами

В залежності від довжини бази, Renault Master (Рено Мастер) випускається в трьох варіантах : L1 (4,89 м), L2 (5,39 м) і L3 (5,89 м), а в залежності від висоти фургона: H1 (2,25 м) і H2 (2,49 м). Таким чином, корисний об'єм вантажного відділення становить від 8-12,6 м³ .

Широкі двері (задні распашні і бокова зсувна), низький поріг вантажного відділення – від 51 см, а також вертикально розташовані бокові відсіки кузова формують ідеальний вантажний відсік, Рено Мастер, у вигляді куба.

В залежності від варіанта виготовлення, задні двері можуть відкриватися на 180 або на 270 градусів. Проушини для кріплення вантажу, дають змогу зафіксувати його.

Renault Master має низькі експлуатаційні витрати. Усі елементи його зовнішньої інфраструктури, у тому числі і рухомі елементи кузова (капот, двері і інше.) розраховані на довге використання.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Розглянемо характеристики Renault Master трьох моделей. (Табл. 2.1)

Таблиця 2.1 - Технічні характеристики Renault Master

Показники	 Renault Master 2.3 MT L1H1	 Renault Master 2.3 MT L2H2	 Renault Master 2.3 MT L3H2 (задній привід)
Технічні показники			
Кузов			
Тип кузова	Фургон	Фургон	Фургон
Кількість місць	3	3	3
Двигун			
Об'єм двигуна, куб. см	2298	2298	2298
Кількість циліндрів	4	4	4
Кількість клапанів	16	16	16
Потужність, л.с. при об/мін	100 при 3500	100 при 3500	125 при 3500
Крутний момент, Нм при об / хв	285 при 1250-2000	285 при 1250-2000	310 при 1250-2000
Система харчування	безпосередній впорскування	безпосередній впорскування	безпосередній впорскування
наддув	Так	Так	Так
паливо	Дизельне паливо	Дизельне паливо	Дизельне паливо
Габаритні розміри, маса і об'єми			
Довжина, мм	5048	5548	6198
Ширина, мм	2070	2070	2070
Висота, мм	2307	2499	2549
Колісна база, мм	3182	3682	3682
Коля передніх коліс, мм	1750	1750	1750
Коля задніх коліс, мм	1730	1730	1612
Кліренс, мм	186	178	181

Виконав	Грицаєнко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Споряджена маса, кг	1816	1890	2246
Повна маса (максимально допустима), кг	3500	3500	3500
Обсяг паливного бака, л	105	105	105
Габаритні розміри вантажного відсіку			
Довжина, мм	2583	3083	3733
Ширина, мм	1580	1580	1580
Висота, мм	1627	1820	1724
Вантажопідйомність, кг	1684	1610	1254
Трансмісія			
тип приводу	передній	передній	задній
Коробка передач	механічна	механічна	механічна
число передач	6	6	6
Ходова частина			
гальма передні	дискові вентильовані	дискові вентильовані	дискові вентильовані
гальма задні	дискові	дискові	Дисковые
Комплектація			
Подушка безпеки водія (Airbag)	Так	Так	Так
Антиблокувальна система (ABS)	Так	Так	Так

Для обраного вантажу вантажопідйомність не є першочерговим фактором.

Обрати тип рухомого складу можна за питомими витратами палива:

$$q_t = \frac{H_0}{100 * q_n * \gamma * \beta_e} + \frac{H_d}{100}, \quad (2.1)$$

де H_0 - Базова лінійна норма витрат палива на 100 км пробігу, л;

H_d - Норма на транспортну роботу, л;

q_n - Вантажність, т;

γ - Коефіцієнт статистичного використання вантажу

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

β - Коефіцієнт використання пробігу

Розрахуємо витрати палива для Renault Master 2.3 :

$$q_t = \frac{30}{100 * 1,64 * 1 * 0,5} + \frac{1,3}{100} = 0,053 \text{ [л/ткм]}$$

Розрахуємо витрати палива для Renault Master :

$$q_t = \frac{26}{100 * 1,254 * 1 * 0,5} + \frac{1,3}{100} = 0,068 \text{ [л/ткм]}$$

Як бачимо, автомобільний транспортний засіб Renault Master 2.3 MT L3H2 має менші витрати палива, що є вигідним під час перевезення вантажу, завдяки мінімізації витрат.

Вантаж буде перевозитися автомобільним транспортним засобом Renault Master 2.3 MT L3H2 , вантажопідємність якого становить 1,254 т, та максимальна швидкість руху– 120 км/год.

Далі розглянемо розміщення вантажних одиниць у транспортному засобі, що плануються до перевезення автомобільним транспортом за маршрутом: «Дніпро (Україна) – Дрезден (Німеччина). Для даного вантажу масою кожного вантажного місця 50 кг використовується первинне упакування - коробка із гофрованого картону розмірами 400 x 400 x 400 мм. (рис. 2.7). Обраний мною автомобіль дає змогу розмістити 24 вантажних місць, загальною масою вантажу 1200 кг. Так як уся партія вантажу перевозиться в один пункт призначення, то розміщення коробок в транспортному засобі не має значення. Тара дозволяє нам розміщувати коробки одну на одній (рис. 2.8). Розрахунок зроблено у програмі PACKER3d. [18]

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Определение параметров

Параметры паллеты:

Евро EUR

Размер: 1200 X 800 мм

Масса пустого поддона: 5 кг

Параметры ящика:

400 X 400 X 400 мм

Масса одного ящика: 5 кг

☒ Устанавливать только вертикально

Требования к укладке

Максим. высота укладки: 1627 мм

Максим. масса паллеты: 300 кг

☒ Разрешить неполный верхний слой

☐ Учитывать ограничения по массе

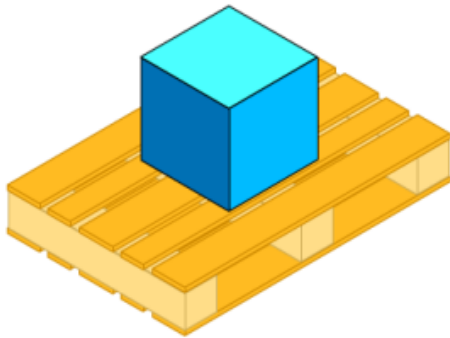


Рисунок 2.7 - Вигляд палети

Схемы укладки ящиков на паллете

Возможные варианты укладки:

01 Блочно №1: ящиков=24, слоев=4, в слое=6.00, объем=98.34%

Параметры укладки

Вариант укладки:	Блочно №1
Всего ящиков:	24 шт
Всего слоев:	4 шт
Ящиков в одном слое:	6.00 шт
Высота укладки:	1600 мм
Заполнено % объема:	98.34%
Масса паллеты:	0.00 кг

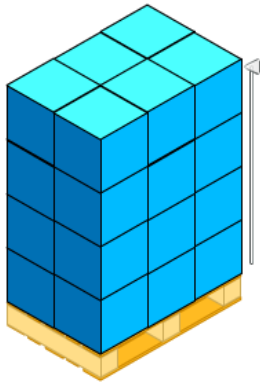


Рисунок 2.8 - Вантажне місце

Розмір кузова автомобіля :

- Довжина = 2583мм
- Висота = 1580мм
- Ширина = 1627мм.

За цими параметрами формуємо вантажне місце. В даному випадку використовуємо пакування. На одній палеті знаходяться 24 ящики. В автомобіль поміщені 4 палети.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Отже, правильно обране розташування вантажу у транспортному засобі дозволяє забезпечити:

- мінімум переформувань за маршрутом;
- зручність і швидкість проведення вантажно-розвантажувальних робіт;
- ефективне використання вантажопідйомності та вантажомісткості транспортних засобів і складів;
- можливість механізованої обробки вантажів;
- мінімізацію сумарних витрат на тару, упаковку, пакетування, вантажопереробку, зберігання й перевезення вантажів.

Для розрахунку часу проведення навантажувально-розвантажувальних робіт необхідно врахувати підготовчі та заключні операції, безпосередньо вантажні операції з урахуванням робочого часу навантажувально-розвантажувального механізму та невикористаних простой. Приймаємо час на підготовчі та заключні операції по 5 хв на кожну. Час на вантажну операцію буде кратним кількості циклів НРМ і буде визначатися вантажопід'ємністю напівпричепа та НРМ. Тривалість одного циклу розраховується за формулою 2.2:

$$T_{\text{ц}} = \varphi \cdot (t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6 + t_7 + t_8 + t_9 + t_{10} + t_{11}), \quad (2.2)$$

де φ – коефіцієнт, що враховує суміщення операцій рейсу за часом

t_1 – час нахилу рами вантажопід'ємника вперед, заведення вил під вантаж.

$t_1 = 10 \text{ с}$

t_2 – час розвороту навантажувальника $t_2 = 10 \text{ с}$

t_3 – тривалість переміщення навантажувальника з вантажем $t_3 = 2,5 \text{ с}$

t_4 – час встановлення рами вантажопідйомника у вертикальне положення з вантажем на вилах $t_4 = 2 \text{ с}$

t_5 – час підйому вантажу на необхідну висоту $t_5 = 1,8 \text{ с}$

t_6 – час укладання вантажу у штабель $t_6 = 5 \text{ с}$

t_7 – час відхилення рами вантажопідйомника назад без вантажу $t_7 = 2 \text{ с}$

t_8 – час опускання порожньої каретки до низу $t_8 = 1,8 \text{ с}$

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	27

t_9 — час розвороту навантажувальника без вантажу $t_9 = 10\text{с}$

t_{10} — час на зворотній (холостий) хід навантажувальника $t_{10} = 2,5\text{с}$

t_{11} —сумарний час на перемикання важелів та спрацьовування виконавчих циліндрів після включення $t_{11} = 6\text{с}$

Таким чином отримаємо:

$$T_{\text{ц}} = 0,85 \cdot (10 + 10 + 2,5 + 2 + 1,8 + 5 + 2 + 1,8 + 10 + 2,5 + 6) = 45,56\text{с}$$

Враховуючи загальну масу вантажу, яка дорівнює 1200кг, навантаження буде здійснюватися 2 циклу, це дає нам змогу вирахувати загальний час простою автомобіля під загрузкою:

$$45\text{с} \cdot 4 + 10 = 22 \text{ хв } 30 \text{ с.}$$

2.4 Характеристика і схема маршруту, визначення терміну доставки вантажу

Для визначення оптимального маршруту в рамках міжнародних транспортних коридорів, проаналізуємо два маршрути: з мінімальним часом та мінімальною відстанню.

Згідно з Інтернет ресурсом [19] я отримала наступний маршрут за напрямком Дніпро (Україна) – Дрезден (Німеччина) через митний пост Краковець – Корчова. (Польща).

Знаходження мінімального часу проходження вантажу до пункту призначення (Дніпро - Дрезден) зображено на рис. 2.9.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

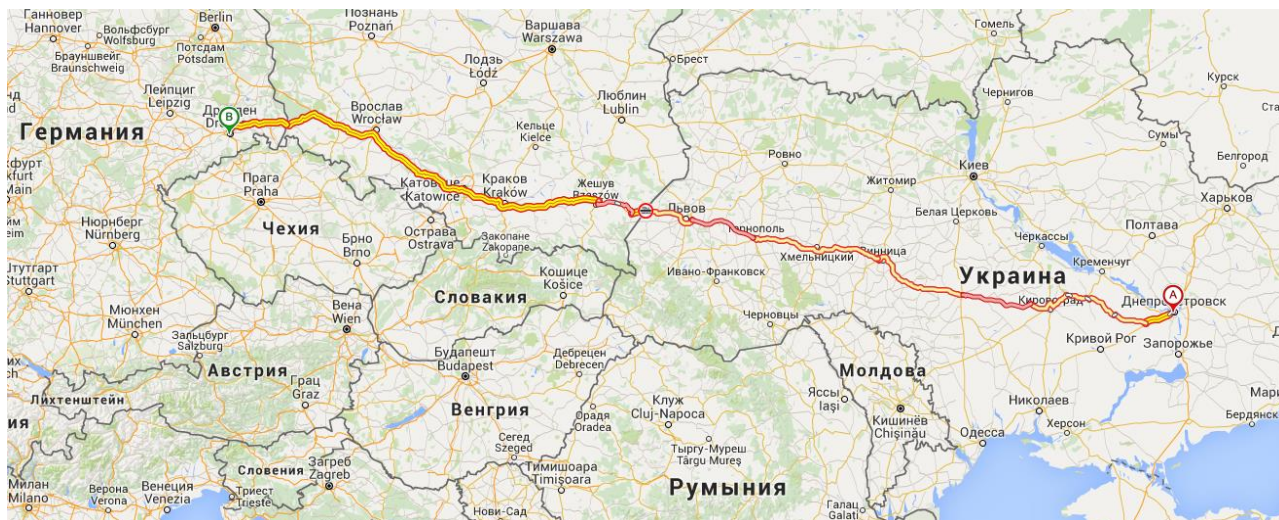


Рисунок 2.9 – Схема маршруту з мінімальним часом

Довжина шляху «Дніпро-Дрезден»: 1803 км;

Час у дорозі: 27 год 56хв.

Детальний маршрут з мінімальним часом представлений в Додатку А.

Знаходження мінімальної відстані проходження вантажу до пункту призначення (Дніпро-Дрезден) (рисунок 2.10).

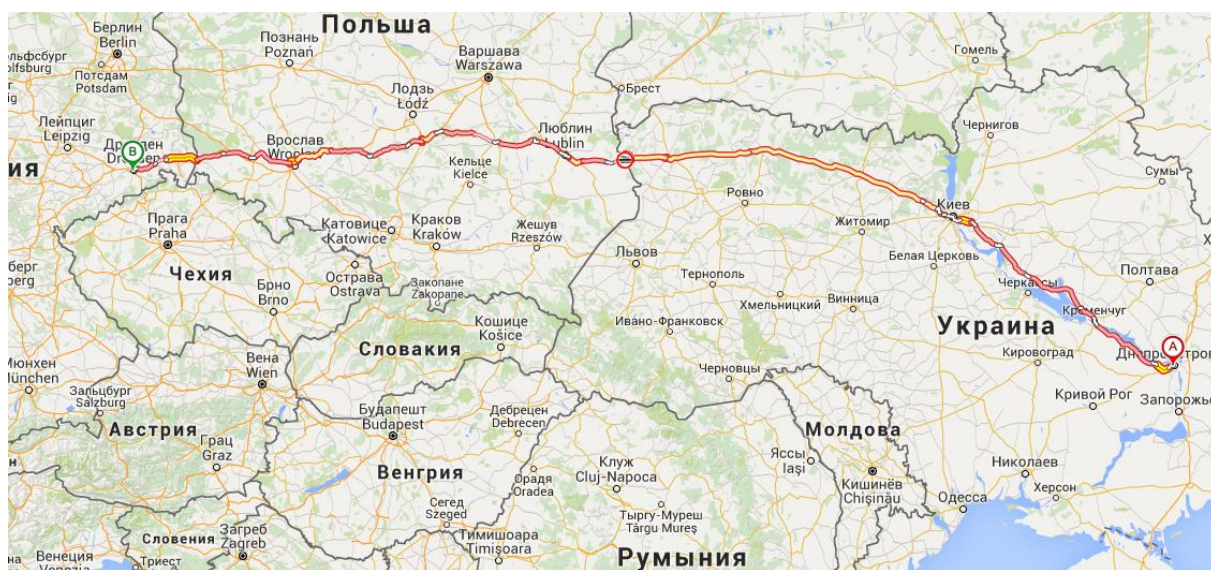


Рисунок 2.10 - Схема маршруту з мінімальною відстанню

Довжина шляху «Дніпро-Дрезден»:1740 км;

Час в дорозі: 31 год 58 хвилин.

Детальний маршрут з мінімальною відстанню представлений у Додатку Б.

Порівнюючи отримані дані, можна помітити що:

Виконав	Грицаенко Є.М			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1) відстань маршруту з мінімальним часом становить 1803км, а маршруту з мінімальною відстанню – 740км. Отже, маршрут з мінімальною відстанню коротше на 63 км.

2) час маршруту з мінімальним часом становить 27 год. 56 хв., а маршруту з мінімальною відстанню - 31 год. 58 хвилин. Отже, маршрут з мінімальною відстанню за часом довший на 4 год. 2 хв.

Так як, існує можливість доставити вантаж вчасно, тому обираємо оптимальним маршрутом - маршрут з мінімальною відстанню.

2.5 Організація роботи водіїв по міжнародному сполученні

При відправленні водіїв у рейси при виконанні міжнародного перевезення встановлюють завдання за часом на прямування і стоянку автомобілів, виходячи із чинних норм часу на підготовче-заклучні роботи, перед рейсовий медичний огляд водіїв, короткочасний відпочинок у дорозі, навантаження і розвантаження, часу на одержання, оформлення і завдання дорожньої та товаро- транспортної документації та заданого режиму роботи водіїв. Водії мають нормальні умови роботи, тому тривалість однієї зміни становить при п'ятиденному робочому тижні 8 годин.

Час роботи водіїв розраховується за формулою:

$$T_m = t_{\text{рух}} + t_{\text{п/д}} + t_{\text{мед}} + t_{\text{корд}} + t_{\text{корд.від}} + t_{\text{оф.док.}} + t_{\text{нав/роз}} + t_{\text{обід}}, [\text{год}], \quad (2.3)$$

де $t_{\text{рух}}$ – час руху перевезення, що становить 47 годин 14 хвилини,

$t_{\text{п/д}}$ – підготовчо-заклучний час, що приймається за 1 год 20хвилин.

$t_{\text{мед}}$ – передрейсовий медичний огляд водіїв, що становить 10 хвилин

$t_{\text{корд}}$ – час на оформлення прикордонних і митних формальностей під час перетинання кожного державного кордону і приймаємо 4 години 14 хвилин

$t_{\text{корд.від}}$ – час короткочасних відпочинків по 10 хвилин через кожні 2 години прямування, не враховуючи часу обідньої перерви, що становить 1 год 20 хвилин;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

$t_{\text{оф.док}}$ - час оформлення та здавання дорожньої та товаро-транспортної документації, який дорівнює 2 год одноразово;

$t_{\text{нав/роз}}$ - норми часу на навантаження та розвантаження ;

$t_{\text{обід}}$ - обідня перерва, що становить 1 годину на кожні 8 годин.

Отже, час роботи водіїв у наряді становить:

$$T_M = 47 \text{ год} 14 \text{ хв} + 1 \text{ год} 20 \text{ хв} + 10 \text{ хв} + 4 \text{ год} 14 \text{ хв} + 1 \text{ год} 20 \text{ хв} + 2 \text{ год} + 1 \text{ год} 20 \text{ хв} + 3 \text{ год} = 62 \text{ год} 16 \text{ хвилин}$$

Розрахуємо норми часу на рух автотранспортних засобів у добах, на прикладі, по території України та Польщі у табл. 2.2, використовуючи формулу:

$$T_{\text{рух}} = l_i / l_{\text{ін}} \quad , [\text{дїб}] \quad (2.4)$$

де l_i - фактичний пробіг по країні, $l_{\text{ін}}$ - норма пробігу по іноземній території.

Таблиця 2.2 - Норми часу на рух по території України та Польщі

Країна	Пробіг, км	Норми часу на рух, дїб	
		розрахунок	кінцева
Україна(експорт)	1075	$1075/588=1,83$	1,8
Польща(експорт)	161	$161/607=0,26$	0,2
Польща(хол.хїд)	161	$161/607=0,26$	0,2
Україна(хол.хїд)	1075	$1075/588=1,83$	1,8

Використовуючи результати попередніх розрахунків, визначимо місце зупинок для роботи водіїв. (табл. 2.2).

Початок руху автомобільного транспортного засобу розпочинаємо о 8 годині ранку, а під час визначення часу зупинок враховуємо простір на кордоні. У нашому випадку екіпаж складається з 2х водіїв, тому часом короткочасного відпочинку є той, коли один з водіїв не керує транспортним засобом.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.3 – Місця зупинок та стоянок ТЗ

Країна	Місце відпочинку або зупинки	Пробіг від попередньої зупинки, км	Швидкість руху, км/год	Тривалість відпочинку	Час відпочинку
Україна	Кіровоград	238	78	10хв	10:00- 10:10
	Новоархангельськ	121	76	1год	12:00-13:10
	Немиров	151	80	10 хв	15:00-15:10
	Голосков	180	80	10 хв	17:00-17:10
	Тернополь	115	76	1год	19:00-21:10
	Львов	120	79	10 хв	23:00-23:10
	МАПП Краковець	70	75	10 хв	01:00-01:10
Польща	Жешув	77	78	10 хв	03:00-03:10
	Ропчище	40	65	10 хв	05:00-05:10
	Бжеско	108	76	10 хв	07:00-07:10
	Краков	55	80	1 год	09:00-10:10

Отже, аналізуючи табл. 2.3, можна підрахувати загальний час роботи водіїв у наряді, яка становить 62 години 16 хвилин.

Виконав	Грицаєнко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

З ЗАСТОСУВАННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ «ТОЧНО В СТРОК» ПРИ ПЛАНУВАННІ АВТОМОБІЛЬНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

3.1. Основні поняття логістичної моделі «точно в строк»

На базі концепції TQM (Total Quality Management) створена і в даний час використовується модель, популярна за кордоном, особливо в Японії, а саме модель «точно в строк». Появі цієї моделі сприяло впровадження на багатьох виробничих підприємствах Японії, а в подальшому і мікрологістичної системи США, що представляла собою систему організації безперервного виробничого потоку, який здатний до швидкої перебудови і практично не потребує страхових запасів.

Модель (концепція) «точно в строк» - бере участь в розробці стратегії управління запасами підприємства. Її суть полягає в тому, що в будь-якій ланці логістичної системи не повинно накопичуватися матеріальних запасів більше, ніж ця ланка може переробити в даний час. Таким чином, запаси в логістичній ланці не з'являються до тих пір, поки в них не виникне необхідності. Всі ресурси за принципом «точно в строк» повинні надходити в потрібне місце, в необхідній кількості та точно вчасно. В даному випадку відсутній такий витратний показник, як страховий запас будь-якого ресурсу, який примушує організацію до додаткових витрат на його придбання та зберігання. Також не слід забувати і про упущену вигоду підприємства, яке могло б не вилучати з грошового обороту кошти на формування запасу, а звернути їх на додаткове залучення прибутку.

Модель «точно в строк» характеризується:

- 1) мінімальними запасами ресурсів (в ідеальному варіанті - нульовими);
- 2) невеликим обсягом виробленої продукції;
- 3) коротким виробничим циклом;
- 4) високою якістю продукції, що виробляється;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

5) невеликим числом постачальників, які повинні бути досить надійними в забезпеченні необхідними ресурсами в необхідний термін;

6) веденням графіків прибуття вантажів і відвантаження продукції;

7) добре розвиненим інформаційним забезпеченням.[6]

У розглянутих вище характеристики моделі «точно в строк» під матеріальними ресурсами розуміється сировина, матеріали, товари, напівфабрикати, незавершене виробництво, готова продукція - все те, що може являти собою запас матеріальних оборотних коштів організації.

Реалізація моделі «точно в строк» дозволяє скоротити витрати на всіх стадіях процесу управління запасами, до яких, як відомо, відносять:

- Прогнозування можливого використання запасів продукції;
- Моніторинг фактичного використання запасів продукції;
- Моніторинг фактичних витрат на поповнення запасів продукції;
- Моніторинг часу, необхідного для створення запасу шляхом поставки або виробництва.

Визначення потреби в матеріальних ресурсах при стратегії управління запасами «точно в строк» в організації може здійснюватися на основі двох методів: за допомогою визначення потреб на основі замовлень і шляхом визначення потреб на основі витрат. Обидва методи передбачають елемент прогнозування: в першому випадку прогнозування здійснюється виходячи з наявних замовлень, у другому - на основі аналізу витрат матеріальних ресурсів в минулі періоди часу.

Розглянемо основні характеристики «Точно в строк»

- Кілька постачальників;
- Постачальники розміщуються недалеко від підприємства;
- Відновлення ділових відносин з уже перевіреними постачальниками;
- Доведення своїх постачальників до бажаного рівня цін, покупці активно використовують для цього методи аналізу;
- Необхідність концентрації окремих постачальників;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

- Конкурентні ціни обмежуються новим невеликим числом;
- План закупівель споживача перешкоджає вертикальній інтеграції, яка веде до припинення бізнесу постачальника;
- Постачальники підтримують розвиток системи «точно в строк» закупівель для «своїх» постачальників і так далі по ланцюжку поставок.[9]

Дана характеристика по постачальникам передбачає вирішення завдання вибору постачальника, яка ґрунтується на наступних кроках:

1. Пошук постачальників.
2. Аналіз потенційних постачальників.
3. Вибір постачальника, найбільш підходящого під встановлені критерії.
4. Укладення договору, правовий супровід угоди.
5. Оцінка результатів роботи з постачальниками.

Кількість:

- Стійка швидкість випуску;
- Довгострокові контракти з постачання;
- Максимальне звільнення від паперової роботи (автоматизація процесів обробки інформації);
- Задоволення, доставлене кількість різна від поставки до поставки, але фіксоване в цілому за контрактом;
- Невелике або неприпустиму кількість зайвих або прострочених виплат;
- Постачальник заохочується за упаковку в точних кількостях;
- Постачальник заохочується за зниження їм виробничих обсягів продукції.

Якість:

- Мінімальна кількість специфікацій, що пропонуються для виконання постачальнику;
- Надання допомоги постачальникам, щоб задовольнити вимоги за якістю;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

- Гарний зворотний зв'язок між персоналом покупця і постачальника, відповідальних за якість;

- Постачальники заохочуються за використання карт контролю процесів замість використання вибіркового контролю.

Відвантаження:

- Складання графіків прибуття вантажів;

- Виграшне управління відвантаженням за рахунок коштів власної компанії.

Застосування моделі «точно в строк» передбачає підвищені вимоги до якості всіх елементів логістичної системи. Це ще раз доводить, що управління товарно-матеріальними запасами «точно в строк» тісно пов'язане з реалізацією концепції TQM (загальне управління якістю).[10]

Ця концепція є широко поширеною. Її поява відноситься до кінця 50-х років, коли японська компанія «Тойота Моторс», а потім і інші автомобілебудівні фірми Японії почали активно впроваджувати систему «точно в строк»

Гаслом концепції є потенційне виключення запасів матеріалів, компонентів і напівфабрикатів у виробничому процесі. Вихідною постановкою було те, що якщо виробничий розклад задано, то можна так організувати процес, що всі матеріали і напівфабрикати будуть надходити в потрібній кількості, в потрібне місце і точно до призначеного терміну для виробництва або збірки готової продукції. Для цього потрібна оперативна передача даних між підрозділами і координація постачальників деталей. Основне припущення - можливість синхронізації виникнення потреб в ресурсах з їх поставками.

Звідси виникає вимога швидкої реакції на зміну попиту і, відповідно, швидкої зміни виробничої програми. «Точно в строк» характеризується:

- Мінімальними (в ідеалі - нульовими) запасами;

- Короткими логістичними ланцюгами;

- Невеликими обсягами виробництва і поповнення запасів;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис				
			Дата				

- Взаємини зі закупівель з невеликою кількістю надійних постачальників і перевізників;

- Ефективною інформаційною підтримкою.

Базова структура всіх логістичних циклів (зв'язку, вузли і т.д.) однакова для фізичного розподілу, логістичного забезпечення виробництва і постачання. Для управління логістичними циклами в функціональних областях логістики необхідно досліджувати конфігурацію окремого циклу, щоб з'ясувати найважливіші взаємозв'язку і лінії контролю. Тимчасові інтервали виконання окремих операцій, з яких складається будь-який логістичний цикл, є випадковими величинами, це дозволяє вважати, що і весь цикл є випадковою величиною, що підкоряється певним законом розподілу.

З огляду на особливості логістичного циклу, формування моделі "Точно в строк" можна представити у вигляді наступних етапів.

1. Збір та статистична обробка даних про тривалість окремих складових логістичного циклу.

2. Розрахунок статистичних параметрів логістичного циклу. Середнє значення часу логістичного циклу і середньоквадратичне відхилення визначаються за формулами:

$$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i; \quad (3.1)$$

$$\sigma_r = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2 + 2 \sum_{i \leq j} r_{ij} \sigma_i \sigma_j}, \quad (3.2)$$

де σ_i, σ_j - відповідно середні значення і середні квадратичні відхилення часу виконання і-ї операції логістичного циклу; r_{ij} - коефіцієнт кореляції між і-й і j-й операціями циклу.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	37

Знак $i \leq j$ означає, що підсумовування поширюється на всі можливі попарні сполучення випадкових величин. Якщо розглядаються величини не корельовано, то при всіх $r=0$ формула для середнього квадратичного відхилення спрощується.

Для часу виконання циклу замовлення може бути складена кореляційна матриця, в якій, з огляду на послідовність операцій циклу, для всіх $i > j$ коефіцієнт кореляції дорівнює нулю:

$$r_{ij} = \begin{vmatrix} 1 & r_{12} & r_{13} & \dots & r_{1N} \\ 0 & 1 & r_{23} & \dots & r_{2N} \\ 0 & 0 & 1 & \dots & r_{3N} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & 1 \end{vmatrix}. \quad (3.3)$$

3. Визначення тривалості логістичного циклу з заданою довірчою ймовірністю P . Випадковий характер часу виконання окремих складових логістичного циклу дозволяє зробити висновок, що поняття "точно в строк" має розглядатися з урахуванням довірчих меж тривалості циклу. Наприклад, якщо функція розподілу часу циклу підпорядковується нормальному закону, то верхня довірна межа часу логістичного циклу

$$T_0 = \bar{T} + \chi_p \sigma_T, \quad (3.4)$$

де χ_p - показник нормального розподілу, відповідний ймовірності P .

4. Визначення часу виконання логістичного циклу "точно в строк". Споживачі можуть висувати вимогу доставити товари у визначений (точний) час або ж задати інтервал часу з урахуванням невеликого відхилення, яке він вважає допустимим. Якщо виконання замовлення "точно в строк" задано якимось певним значенням часу, тобто замовлення має бути виконане не

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

пізніше цього моменту, то час логістичного циклу "точно в строк" є верхньою довірчою границею і може бути розрахована за формулою

$$T_{TB} = T_H + \bar{T} + \chi_p \sigma_T; \quad (3.5)$$

де T_H - час початку виконання логістичного циклу.

Якщо час виконання замовлення "точно в строк" задано не тільки орієнтовними значенням, а й деяким відхиленням від нього або інтервалом часу, важливо оцінити не тільки верхню межу часу виконання замовлення по формулі (3.6), але і нижню межу:

$$T_{TB} = T_H + \bar{T} - \chi_p \sigma_T. \quad (3.6)$$

5. Розрахунок ймовірності виконання логістичного циклу "точно в строк".
Якщо споживачі визначили час виконання замовлення "точно в строк" якимось певним значенням (тобто важлива тільки оцінка верхньої довірчої границі часу), то ймовірність виконання замовлення точно вчасно може бути розрахована за формулою

$$P = \Phi\left(\frac{T_0 - \bar{T}}{\sigma_r}\right); \quad (3.7)$$

де $\Phi(\dots)$ - табульована функція нормального закону розподілу.

Для прискореної оцінки ймовірності виконання логістичного циклу можна побудувати графік функції розподілу випадкової величини часу замовлення і по ньому знайти не тільки ймовірність виконання замовлення, а й гарантоване з певною ймовірністю (надійний) час виконання цього замовлення.

У разі, коли час виконання замовлення задано інтервалом, тобто "Не раніше, ніж" і "не пізніше, ніж" або певним значенням плюс-мінус деяке

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

відхилення від нього, ймовірність виконання замовлення буде визначатися таким чином:

$$P(\alpha < T_0 < \beta) = \Phi\left(\frac{\beta - \bar{T}}{\sigma_r}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha - \bar{T}}{\sigma_r}\right); \quad (3.8)$$

де α, β - відповідно нижня і верхня межі заданого часу виконання замовлення "точно в строк".

6. Формування цільової функції оптимізаційної задачі виконання логістичного циклу "точно в строк". Проблема запізнь і раннього прибуття замовлення пов'язана з витратами одного або відразу декількох учасників ланцюгів постачання. З огляду на випадковий характер логістичного циклу, можна говорити про невизначеність таких витрат.

Якщо вважати, що джерелами невизначеності є випадкові величини T_i , що характеризують тривалість виконання окремих операцій циклу, і при цьому не розглядаються інші можливі обмеження при здійсненні логістичного циклу (нормативно-правові, фінансові тощо), то формально цільова функція економіко-математичної задачі виконання логістичного циклу "точно в строк" може бути представлена у вигляді

$$\sum_{i=1}^N C_i(t) \varphi(\bar{T}_i, \sigma_i) \rightarrow \min, \quad (3.9)$$

де $C_i(t)$ - залежність витрат виконання i -ї операції циклу від її тривалості;

$\bar{T}_i, \sigma_i$ - параметри, що характеризують тривалість i -ї операції.

Витрати на виконання операцій логістичного циклу $C_i(t)$ носять суперечливий характер. Наприклад, транспортні витрати зростають при зменшенні часу доставки, тоді як збільшення часу зберігання призводить до збільшення витрат.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Якщо середні значення $T=\text{const}$, то вимірником невизначеності логістичного циклу є дисперсії σ_i^2 і залежність (3.9) можна представити, зокрема, в такий спосіб:

$$\sum_{i=1}^N C_i(\sigma) \times \sigma_i^2 \rightarrow \min ; \quad (3.10)$$

де $C_i(\sigma)$ - залежність витрат виконання i -ї операції від розсіювання (невизначеності) часу її виконання.[11]

Для зниження ризику невиконання замовлення в точні договірні терміни важливо вміти управляти процедурами замовлення, зокрема, вибирати найкращий за часом варіант виконання операцій логістичного циклу. Спектр управлінських рішень може включати в себе:

- більш точне визначення часу початку виконання замовлення;
- контроль тривалості окремих складових логістичного циклу, коригування часу виконання замовлення в разі відхилень фактичного часу від нормативного і подальше узгодження зі споживачем;
- оперативна зміна складу учасників ланцюга поставок (наприклад, заміна перевізника), маршруту доставки (наприклад, використання платної магістралі, де вище швидкість і менше інтенсивність транспортного потоку) і інше ;
- використання аутсорсингу для виконання окремих складових логістичного циклу. Наприклад, митне оформлення товару за допомогою митного представника займе в середньому менше часу, ніж самостійне оформлення. Однак цей посередник надає послуги на платній основі, що необхідно враховувати при прийнятті рішень.

Найбільш повне дослідження процесу функціонування можна провести, якщо відомі явні залежності, що зв'язують шукані характеристики з початковими умовами, параметрами і змінними системи. Однак такі залежності вдається отримати тільки для порівняно простих систем. при ускладненні

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

системи дослідження їх аналітичними методами нашою є на певні труднощі, що є істотним недоліком методу. В цьому випадку, щоб використовувати аналітичний метод, необхідно істотно спростити початкову модель, щоб мати можливість вивчити хоча б загальні властивості системи.

До переваг аналітичного моделювання відносять велику силу узагальнення і багаторазовість використання. Імітаційне моделювання (метод статистичних випробувань або метод Монте-Карло) полягає в відтворенні досліджуваного процесу за допомогою ймовірнісної математичної моделі. Цей метод широко застосовується при дослідженні логістичних систем. Транспортні системи функціонують в умовах невизначеності навколишнього середовища. При управлінні матеріальними потоками повинні враховуватися фактори, багато з яких носять випадковий характер. У цих умовах створення аналітичної моделі, яка встановлює чіткі кількісні співвідношення між різними складовими логістичних процесів, може виявитися або неможливим, або занадто дорогим.[11] Однак ні аналітична, ні імітаційна моделі не дозволяють знайти оптимального рішення, тому дослідження в моделюванні «точно в строк» повинні бути продовжені в напрямку створення оптимізаційної економіко-математичної моделі.

3.2. Переваги застосування логістичної моделі «точно в строк»

Логістична модель «точно в строк» має низку переваг перед іншими логістичними моделями. Так, завдяки логістичній моделі «точно в строк» декілька японських компаній змогли постачати свої мотоцикли практично в будь-яку точку світу з більш високою якістю та за нижчою ціною, ніж в інших конкурентів.

Одним з конкурентів виступала відома американська компанія Harley-Davidson, яка виробляє мотоцикли. У 1978 р Harley-Davidson намагалася довести в суді, що японські компанії продають мотоцикли за демпінговими

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

цінами, тобто нижчими їх собівартості. Але під час судових слухань з'ясувалося, що операційні витрати у японських компаній на 30% нижче, ніж у Harley-Davidson. Однією з основних причин такого стану справ було використання ними режиму роботи «точно в строк». Тому в 1982 р Harley-Davidson почала розробляти і впроваджувати програму «матеріали в міру необхідності», аналог моделі «точно в строк». Спочатку компанія зіткнулася з труднощами, але за 5 років вона знизила час переналагодження обладнання на 75%, скоротила гарантійні витрати і витрати, пов'язані з відходами, на 60%, знизила запаси незавершеного виробництва на 22 млн \$. За той же період продуктивність компанії зросла на 30% і в даний час компанія досягає успіху на ринку.

Ще одним різновидом моделі «точно в строк» є система «Канбан». «Канбан» являє собою систему оперативного планування виробничих запасів і матеріальних потоків між окремими виробничими операціями. Ідея системи «Канбан» полягає в тому, щоб виробляти і постачати продукцію саме тоді, коли вона повинна бути поставлена споживачеві, виготовляти деталі не про запас, а безпосередньо для подачі на складання, і постачати вихідну сировину саме в той момент, коли воно необхідне для виготовлення деталей. Дана система використовується в компанії «Тойота Моторс».[12]

Логістична модель «точно в строк» передбачає доставку сировини в кількості необхідній для виробництва на короткий період, що забезпечує зменшення кількості запасів.

На відміну від логістичної моделі «точно в строк» головним правилом системи «канбан» є міжопераційна поставка виключно доброякісних бездефектних деталей і напівфабрикатів. При системі канбан план виробництва певної кількості деталей і напівфабрикатів на кожній попередньої технологічної стадії визначається завданням виробничої ділянки, що виконує наступну стадію при даній виробничій програмі підприємства.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Ця система може ефективно використовуватися лише за умови відносної стабільності прийнятої виробничої програми для підприємства в цілому (з точки зору загального обсягу виконуваних робіт) і при незначних відхиленнях показників завантаження устаткування від встановленого рівня. Тому використання «Канбан» вимагає стабілізації виробничої діяльності (яка передбачає одночасно гнучку зміну обсягів випуску окремих виробів в рамках загальної виробничої програми), а також раціоналізації умов виробництва на кожному технологічному ділянці. Сенс впровадження «Канбан» полягає в тому, щоб виключити запаси і незавершене виробництво, по-перше, з фінансових міркувань, але, крім того, і це головне, щоб забезпечити більшу гнучкість виробництва, можливість кращого пристосування до мінливих вимог ринку.

Забезпечення гнучкості виробництва є найважливішою вимогою, що пред'являються промисловим компаніям в сучасних умовах. У деяких динамічних галузях промисловості без наявності гнучкого виробництва досягнення конкурентоспроможності продукції стає все менш імовірним. При гнучкому виробництві лінії збірки зазвичай організовані таким чином, що на них можна одночасно випускати безліч різних модифікацій товарів. Однак такі лінії постійно потребують найрізноманітніших деталей і комплектуючих виробів. Але якщо при цьому на складі, зберігається велика кількість примірників однієї і тієї ж деталі, то вартість запасів може надзвичайно зрости.

Використання системи «канбан» дозволяє значно скоротити складські запаси. «Канбан» являє собою, ручний метод планування, що забезпечує на кожному виробничому ділянці випуск рівно стільки комплектуючих виробів, скільки потрібно на наступній стадії виробництва. Поновлення виробництва відбувається лише тоді, коли на наступних технологічних операціях готівковий запас деталей і вузлів закінчується.

Принципи функціонування моделі «точно в строк» на прикладі системи Канбан: на підставі досліджень попиту формується виробнича програма. За цією програмою останнім у виробничому ланцюжку підрозділ (наприклад,

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	44

складальний цех) отримує замовлення на збірку певної кількості продукції (картку із зазначенням кількості продукції і номенклатури і кількості комплектуючих). Тоді цей підрозділ відправляє своє замовлення на комплектуючі (аналогічну картку) попереднього у виробничому ланцюжку підрозділу і отримує в зазначений термін потрібні комплектуючі в заданій кількості (на одне замовлення). Якщо підрозділів багато, то процес замовлень повторюється, поки не буде сформоване замовлення зовнішньому постачальнику.

Таким чином, запаси «витягуються» по каналах фізичного розподілу від постачальників. Замовлення на поповнення запасу виникає тільки тоді, коли кількість ресурсів в підрозділі досягає критичної величини. Фактично, виробництво забезпечується матеріальними ресурсами тільки на виконання одного замовлення.

У такому випадку необхідність складів відпадає, але критичними стають якість інформаційних систем, точне передбачення попиту, якість поставок. Постачальники стають партнерами в бізнесі і можуть навіть інтегруватися в компанію. Дуже важлива територіальна близькість постачальників.

Застосування даної концепції дозволяє значно поліпшити якість продукції, що випускається, знизити собівартість виробництва, практично скоротити страхові запаси, прискорити оборотність оборотного капіталу фірми.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

4 ОРГАНІЗАЦІЯ ВАНТАЖНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЛОГІСТИЧНОЇ МОДЕЛІ «ТОЧНО В СТРОК»

4.1 Імітаційна модель

Імітаційне моделювання (метод статистичних випробовувань чи метод Монте-Карло) полягає у відтворенні досліджуваного процесу за допомогою імовірнісної математичної моделі. Застосовується для визначення довірчого інтервалу часу виконання замовлення і оцінки надійності його виконання.

Метод статистичних випробувань дозволяє відтворити будь-який процес, на перебіг якого впливають випадкові чинники, за допомогою моделювання випадкових величин.

Алгоритм моделювання випадкових величин часу виконання операцій логістичного циклу:

Для моделювання протікання логістичного циклу необхідно визначити закони розподілу випадкових величин. Вибір закону розподілу можна здійснити на основі коефіцієнта варіації(таблиця 4.1).[19]

Таблиця 4.1. – закони розподілу випадкової величини в залежності від коефіцієнта варіації

Межі зміни коефіцієнта варіації	Закон розподілу випадкової величини
$V \leq 0.3$	Нормальний
$0.3 < V < 0.4$	Гамма-розподіл
$0.4 < V < 1$	Вейбулла
$V = 1$	Експоненціальний

Таблиця 4.2 - Формули розрахунку параметрів розподілу випадкових величин

Закон розподілу, параметри	Розрахункова формула
Нормальний, $\bar{x}, \sigma$	$\bar{T} = \sum_{i=1}^N \bar{T}_i; \sigma_T = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sigma_i^2}$
Вейбулла, m, x_0	$x_0 = \frac{\bar{x}}{b_m}$
Експоненціальний, λ	$\lambda = \frac{1}{\bar{x}}$
Гамма-розподіл (η – цілі числа), η, λ	$\lambda = \frac{\bar{x}}{\sigma^2}; \eta = \frac{(\bar{x})^2}{\sigma^2}$

Таблиця 4.3 - формули моделювання випадкових величин

Закон розподілу, параметри	Густина розподілу	Розрахункова формула
Нормальний, $\bar{x}, \sigma$	$\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left[-\frac{(x - \bar{x})^2}{2\sigma^2}\right]$	$x_i = \bar{x} + \sigma\zeta_i$
Вейбулла, m, x_0	$\frac{mx_0^{m-1}}{x_0^m} \exp\left[-\left(\frac{x}{x_0}\right)^m\right]$	$x_i = x_0 \sqrt[m]{-\ln \zeta_i}$
Експоненціальний, λ	$\lambda e^{-\lambda x}$	$x_i = -\frac{\ln \zeta_i}{\lambda}$
Гамма-розподіл (η - цілі числа), η, λ	$\frac{\lambda^\eta}{\Gamma(\eta)} e^{-\lambda x} \times x^{\eta-1}$	$x_i = -\frac{1}{\lambda} \sum_{j=1}^{\eta} \ln(1 - \zeta_i)$
Рівномірний, b, a	$\frac{1}{b-a}$	$x_i = a + (b-a)\zeta_i$

Таблиця 4.4 - коефіцієнти для розрахунку параметрів розподілу Вейбулла

Коефіцієнт варіації	Коефіцієнт b_m	Параметр m
1,000	1,000	1,0
0,910	0,965	1,1

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис		Дата

0,837	0,941	1,2
0,775	0,924	1,3
0,723	0,911	1,4
0,681	0,903	1,5
0,640	0,897	1,6
0,605	0,892	1,7
0,575	0,889	1,8
0,547	0,887	1,9
0,523	0,887	2,0
0,499	0,886	2,1
0,480	0,886	2,2
0,461	0,886	2,3
0,444	0,886	2,4
0,428	0,887	2,5

Визначимо довірчий час інтервалу доставки вантажу та оцінимо надійність доставки вантажу.

$$\nu = 0,33/1 = 0,33.$$

$$\lambda = 1/0,33^2 = 9,18; \eta = 1^2 / 0,33^2 \approx 9.$$

$$b_m = 0.965.$$

$$T_0 = 4,5 / 0.965 = 4.66.$$

$$m=1.1.$$

$T_{\text{ц}} = 4,66 * \sqrt[1.1]{-\ln 0.5} = 4.887$. Таким чином проводимо розрахунок для наступних етапів. Результати розрахунків, які проводилися в MS EXEL представлені в таблиці (4.5)

Інші параметри розподілу сформовані згідно таблиці 4.6.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 4.5 - Визначення закону і параметрів розподілу випадкових величин часу виконання логістичних операцій

Операція циклу замовлення	Коефіцієнт варіації	Закон розподілу	Параметри розподілу
Передача	0,27	Нормальний	$\bar{T} = 0,5; \sigma = 0,25$
Обробка	0,33	Гамма-розподіл	$\lambda = 9,18; \eta = 9$
Комплектування	0,28	Нормальний	$\bar{T} = 2; \sigma = 1$
Доставка	0,24	Нормальний	$\bar{T} = 0,5; \sigma = 0,2$

Таблиця 4.6 – визначення частоти попадань в інтервал значень часу виконання логістичного циклу

Інтервал значень часу виконання логістичного циклу, дн.	Кількість значень часу циклу в інтервалі	Частота	Частота з нарастаючим підсумком
2-3	7	0,14	0,14
3-4	7	0,14	0,28
4-5	26	0,52	0,8
5-6	4	0,08	0,88
6-7	5	0,1	0,98
7-8	1	0,02	1

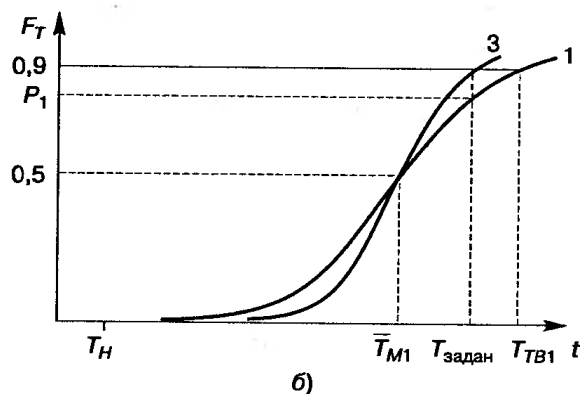
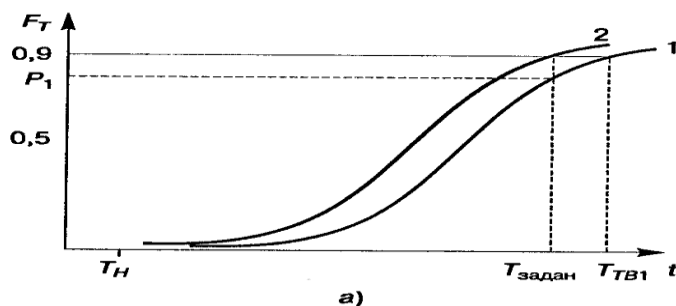
На графіку (рис. 4.1) ймовірність доставки вантажу у визначений строк, що становить $P=0,8$.



Рисунок 4.1 – Функція розподілу часу логістичного циклу

4.2 Зближення контрактних і розрахункових строків доставки

На графіках, що на рисунку (4.2) зображено залежність функції розподілу часу виконання замовлення, а на рисунку (4.3) ймовірності доставки вантажу в контрактний інтервал.[19]



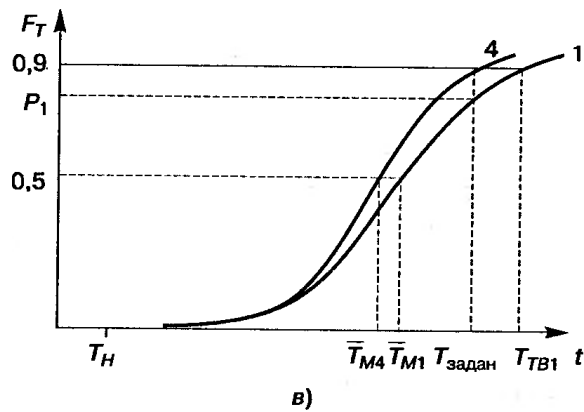
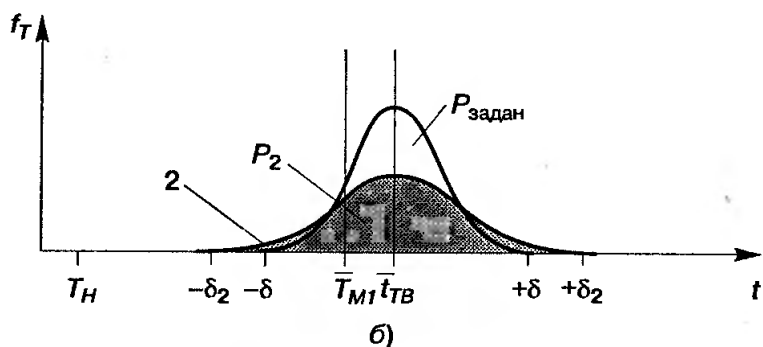
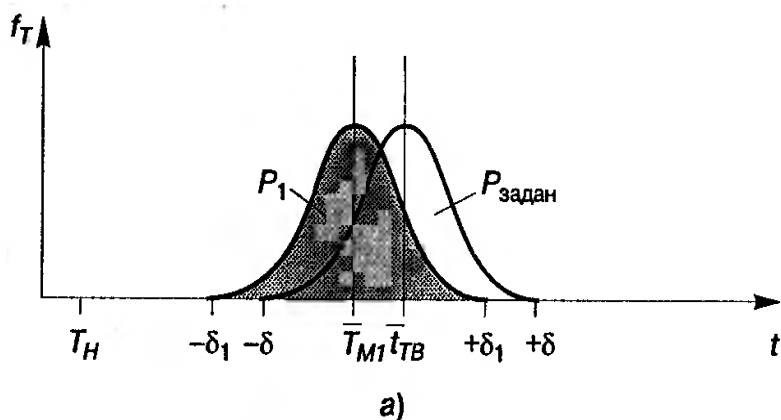


Рисунок 4.2 - залежність функції розподілу часу виконання замовлення від зміни: а) середнього часу циклу; б) середнього квадратичного відхилення часу циклу; в) середнього значення і середнього квадратичного відхилення часу циклу



Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

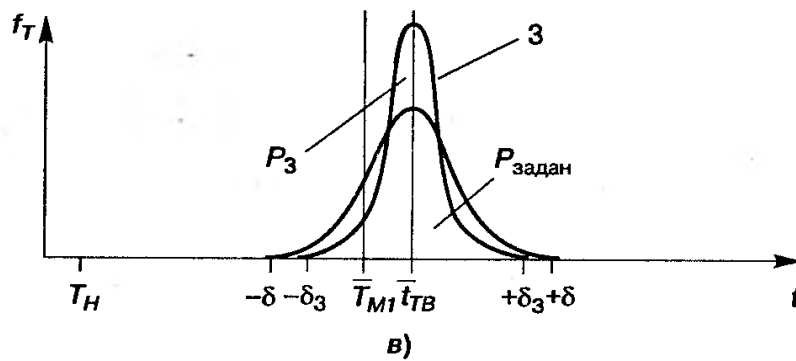


Рисунок 4.3 - Ймовірності доставки вантажу в контрактний інтервал

P_1 - ймовірність доставки при неспівпадінні середнього значення часу з заданим середнім при близьких середніх квадратичних відхиленнях;

P_2 - ймовірність доставки при великому середньому квадратичному відхиленні;

P_3 - ймовірність доставки при повному входженні фактичного довірчого інтервалу часу в заданий інтервал;

$P_{\text{задан}}$ - ймовірність доставки вантажу при співпадінні середнього і середнього квадратичного відхилення з заданими значеннями.

4.3 Ймовірність доставки вантажу «точно в строк» за визначений час доставки

Розглянемо вантажне перевезення автомобілем Renault Master з м. Дніпро (Україна) до м. Дрезден (Німеччина). Перевезенню підлягають керамічні вироби народного мистецтва. За одне перевезення доставляється 1250 кілограм вантажу. Прийmemo, що За умовами контракту доставка вантажу повинна бути виконана на протязі 5 днів з дня замовлення. Прийmemo, що час початку роботи - 8 ранку; на маршруті працює один водій.

Визначимо ймовірність доставки вантажу за 5 днів з моменту замовлення «точно в строк» для даного логістичного циклу.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Таблиця 4.7 – Статистичні параметри тривалості логістичного циклу

Операція циклу замовлення	Середнє значення $\bar{T}$, дн.	Середнє квадратичне відхилення σ , дн.	
		Вихідний варіант	Варіант змінених даних
Передача	0,5	0,25	0,15
Обробка	1	0,33	0,2
Комплектування	2	1	0,3
Доставка	0,5	0,2	0,1

Визначимо статистичні характеристики для загального циклу виконання замовлення:

- Середнє значення:

$$\bar{T} = 0,5 + 1 + 2 + 0,5 = 4 \text{ дн.}$$

- Середнє квадратичне відхилення:

$$\sigma = \sqrt{0,25^2 + 0,33^2 + 1^2 + 0,2^2} = 1,1 \text{ дн.}$$

- Ймовірність виконання замовлення за 5 днів:

$$x_p = \frac{5 - 4}{1,1} = 0,9$$

Згідно таблиці 4.7 визначимо ймовірність виконання замовлення, яка становить $P=0,8$. Це значення не досить високе оскільки можливий зрив 20% замовлень.

Таблиця 4.8 – Значення нормальної функції розподілу $\Phi(x)$, ймовірності $P(x)$ та параметра x .

x	$\Phi(x)$	$P(x)$	x	$\Phi(x)$	$P(x)$
0,00	0,50	0,50	-1,280	0,10	0,90
-0,125	0,45	0,55	-1,405	0,08	0,92

-0,253	0,40	0,60	-1,555	0,06	0,94
-0,385	0,35	0,65	-1,645	0,05	0,95
-0,525	0,30	0,70	-1,75	0,04	0,96
-0,675	0,25	0,75	-2,05	0,02	0,98
-0,842	0,20	0,80	-2,30	0,01	0,99
-1,037	0,15	0,85	-3,10	0,001	0,999

Способи зниження ризику невиконання замовлення:

- початок виконання замовлення раніше строку;
- індивідуальний контроль тривалості кожної операції;
- зменшення середнього квадратичного відхилення;
- облік властивостей зворотної кореляції.

Використавши дані способи зниження ризику вдалося зменшити розкид часу виконання операцій логістичного циклу, що призвело до зменшення σ .

Тоді середнє квадратичне відхилення часу виконання замовлення складає:

$$\sigma = \sqrt{0,15^2 + 0,2^2 + 0,3^2 + 0,1^2} = 0,403 \text{ дн.}$$

Ймовірність виконання замовлення за 5 днів складе:

$$x_p = \frac{5 - 4}{0,403} = 2,48$$

Згідно таблиці 4.8 ймовірність доставки вантажу «точно в строк» через 5 днів складає $P=0,99$, а ймовірність зриву замовлення лише 0,01%.

Отже, завдяки приведеним вище способом можна зменшити ймовірність відмови, в даному випадку система доставки вантажу працюватиме майже безвідмовно.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ		Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.					54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4 Застосування моделі "Точно в строк" при міжнародних перевезеннях

Відомо, що зменшення невизначеності логістичного циклу є сьогодні однією з основних проблем логістичного менеджменту. У загальному випадку джерелами невизначеності є випадкові величини T_i , що характеризують тривалості виконання окремих операцій циклу, до числа яких відносять: передачу, обробку, комплектування, транспортування замовлення, доставку замовлення кінцевого споживача. Найбільші труднощі при підготовці та прийнятті управлінських рішень традиційно викликають операції транспортування. Це обумовлено тим, що зовнішнє середовище даних операцій характеризується більшим ступенем невизначеності, що, в свою чергу, пов'язане з різноманітними за своєю природою, розміром і частотою ризиків. Основним джерелом випадковості є маршрут, який характеризується певною довжиною, типом дорожнього покриття, місцевих правил і іншими параметрами. Міжнародні автомобільні перевезення (МАП) є ще більш складним процесом в організаційному, технологічному і, як наслідок, управлінському аспекті в порівнянні з внутрішніми перевезеннями (в межах однієї країни). Складність міжнародних перевезень викликана необхідністю врахування моделі операцій, пов'язаних з перетином кордонів, особливостей митного регулювання вантажопотоків, національного документообігу, інспекційних перевірок транспортних засобів, дотримання ваго-габаритних і екологічних та інших обставин.[20]

З урахуванням визначених особливостей міжнародного автомобільного перевезення загальний час перевезення може бути описаний наступною формулою:

$$T_0 = \sum_{i=1}^A t_{i,i+1} + \sum_{j=1}^B \tau_j + \sum_{k=1}^C \Theta_k, \quad (4.1)$$

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

де $t_{i,i+1}$ час руху між i -тим та j -им пунктом,

τ_j - час митного оформлення,

Θ_k - час завантаження та складування,

A,B,C – кількість ділянок руху, пунктів митного оформлення, пунктів навантаження (розвантаження).[20]

Очевидно, що складові формули (4.1) є випадковими величинами.

Однак даний підхід відображає ситуацію безперервного знаходження автомобіля на лінії під час виконання рейсу, що в повному обсязі враховує специфіку міжнародних перевезень, обумовлену, по-перше, обмеженням режиму праці та відпочинку водія або екіпажу автомобіля згідно Європейської угоди щодо роботи екіпажів транспортних засобів, які виконують міжнародні автомобільні перевезення (ЄУТР); по-друге, заборонами (обмеженнями) на рух великовантажних автомобілів по території деяких європейських країн у вихідні та святкові дні; по-третє, необхідністю проведення ремонтно-профілактичних впливів, зокрема, усуненням відмов, а також іншими причинами простою на лінії (наприклад, перевіркою дорожньою поліцією навантаження на осі, яка входить у виробничу діяльність водія протягом робочого дня, іншу, ніж управління автомобіля).[20]

Тоді відкоригована формула для загальної тривалості рейсу в міжнародному сполученні може бути представлена в наступному вигляді:

$$T_0 = \sum_{i=1}^A t_{i,i+1} + \sum_{j=1}^B \tau_j + \sum_{k=1}^C \Theta_k + \sum_{l=1}^D \varphi_l + \sum_{m=1}^E \psi_m + \sum_{n=1}^F \eta_n, \quad (4.2)$$

де φ_l - випадкова складова, яка відображає збільшення часу рейсу для проведення ремонтно-профілактичних впливів та інших причин;

ψ_m - випадкова складова, яка відображає обмеження, пов'язані з ЄУТР;

η_n - випадкова складова, яка відображає заборони на рух великовагових автомобілів;

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

D,E,F – число випадків простою автомобіля з обліком вказаних причин відповідно.

При формуванні моделі (4.2) враховані особливості вимог ЄУТР, пов'язані з накопиченням часу роботи водія протягом дня, тижня і двох тижнів, що призводить до стрибкоподібного збільшення часу виконання рейсу без зміни пройденого шляху. Цим обумовлено включення в модель (4.2) складової ψ_m . Подальша конкретизація вимог ЄУТР зумовила необхідність введення в модель наступних нерівностей-обмежень:

$$\begin{aligned} t_{i,i+1} &< T_y; \\ t_{i,i+1} + \tau_j + \psi_l &< T_d, \end{aligned} \quad (4.3)$$

де T_y - час неперервного управління автомобілем;

$$T_d = 24 - T_{от};$$

$T_{от}$ - час щоденного відпочинку.[20]

Аналогічно можуть бути враховані обмеження при русі великовантажних автомобілів в ряді європейських країн у вихідні (святкові) дні, в нічний час і інше. Це також призводить до збільшення часу перевезення і має враховуватися при розрахунку.

Виконаний аналіз вказує на необхідність використання методу статистичного моделювання для визначення часу перевезення з використанням формули (4.2) з урахуванням випадкових складових і обмежень (4.3). На малюнку представлена блок-схема моделювання міжнародного автомобільного перевезення з урахуванням вимог ЄУТР. Проілюструємо реалізацію наведеного алгоритму на міжнародному перевезенні, яке представлено в дипломному проекті.

Транспортування включає операції з вивезення завантаженого автомобіля Renault Master за маршрутом з м. Дніпро (Україна) до м. Дрезден (Німеччина). В результаті збору і статистичної обробки даних про тимчасові складові за маршрутом міжнародних перевезень Україна-Німеччина були отримані наступні результати (таблиця 4.9).

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	57

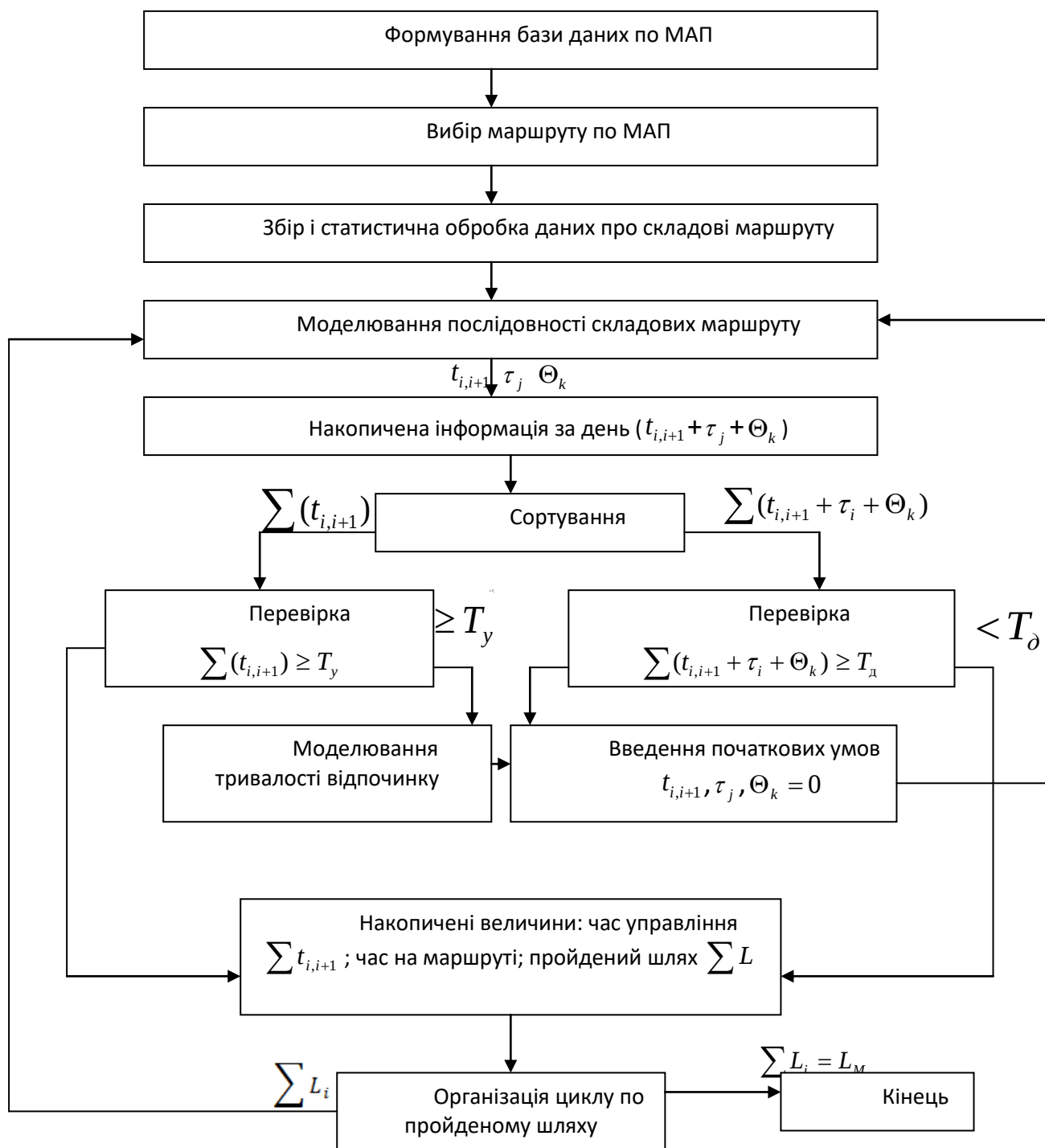


Рисунок 4.4 – Алгоритм моделювання міжнародного автомобільного перевезення з урахуванням вимог ЄУТР

Моделювання складових маршруту здійснювалося з урахуванням виду закону розподілу, визначеного в результаті спостережень даних про тимчасові

параметри маршруту, а також таблиць випадкових чисел. Процедури і результати моделювання представлені в таблиці 4.10

Таблиця 4.9 – Результати статистичної обробки часових складових міжнародного перевезення Україна-Німеччина

Складова перевізного процесу	Середнє значення, год	СКВ, год	Закон розподілу
Дніпро пункт пропуску	1,93	0,46	Нормальний
МАПП Краковец- МАПП Корчевая	1,1	1	Експоненціальний
МАПП Корчевая	3,75	0,48	Нормальний
пункт пропуску Дрезден	2,28	0,45	Нормальний

Таблиця 4.10 – Послідовність моделювання часових параметрів маршруту Дніпро – Дрезден

Часова складова маршруту	Вид і параметри закону розподілу	Прийнят а величина ξ і ξ_i'	Результати моделювання часової складової	Перевірка умов обмеження; прийняті рішення
1 день: початок робочого дня – 8:00, закінчення робочого дня – 17:00				
t_1 - час руху МАПП Краковец	Нормальний; $\bar{x} = 1.93$ $\sigma = 0.46$	$\xi_1' = 0.2005$	$t_1 = 2,37$	$t_1 < T_y$; для одного водія $T_y = 4.5$ год , $2,37 < 4,5$ – продовження роботи
τ_1 - час	Експоненціальн	$\xi = 0.86$	$\tau_1 = 0,63$	$(t_1 + \tau_1) < T_d$; для

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

проходженн я митного контролю	ий; $\lambda = \frac{1}{1.1}$			одного водія Тд=13 год, (2,37+0,63)<13 продовження роботи
t_2 - час проходженн я МАПП Корчевая	Нормальний; $\bar{x} = 3,75$ $\sigma = 0.48$	$\xi = 0.235$	$t_2 = 3,167$	$t_2 < T_y$; 3,167<4.5 – продовження роботи
t_3 - час проходженн я МАПП Дрезден	Нормальний; $\bar{x} = 2.28$ $\sigma = 0.45$	$\xi = 0.25$	$t_3 = 2,696$	$t_3 < T_y$: 5,863>4,5; приймаємо рішення про перерву на 45 хв. Час прибуття не враховує простої на митниці в Дрездене

Таким чином, представлена процедура моделювання часових складових рейсу в міжнародному сполученні дозволяють визначати час «Точно в строк», що особливо актуально при організації перевезень за логістичною моделлю «Точно в строк», коли час прибуття транспортного засобу зумовлена графіком роботи заводу та закінченням запасів на виробництві. Змодельовані значення часових складових транспортування можуть виступати в якості контрольних; відхилення фактичних параметрів маршруту від змодельованих є підставою для прийняття оперативних управлінських рішень, наприклад, заміни одного водія екіпажем для скорочення впливу складової, пов'язаної з дотриманням вимог ЄУТР.

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

На закінчення, ефективність перевезення вантажів грає вирішальну роль успішної логістиці будь-якого підприємства. Оцінка та підвищення цієї ефективності потребує комплексного підходу та постійної уваги до ключових аспектів логістичних процесів.

Шляхом використання сучасних технологій, оптимізації логістичних мереж, аналізу даних та забезпечення чіткої комунікації між учасниками ланцюжка поставок можна досягти значного покращення результатів та підвищити конкурентоспроможність компанії на ринку.

Необхідно пам'ятати, що ефективність перевезень не є статичним показником, і для її збереження та покращення потрібен постійний розвиток та адаптація до умов ринку, що змінюються. Саме через систематичне вдосконалення логістичних процесів компанії зможуть забезпечити безперебійне та якісне обслуговування клієнтів, зберегти лідируючі позиції на ринку та успішно розвиватись у майбутньому.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена питанням підвищення ефективності автомобільних перевезень.

В роботі було проведено аналіз методів підвищення ефективності автомобільних перевезень, також проведено аналіз переваг та недоліків різних схем вантажних автомобільних перевезень. В роботі розглянути шляхи підвищення ефективності організації перевезень. В тому числі, п'ять практичних порад з ефективної логістики, які забезпечать безперебійну роботу та підвищать ефективність організації перевезень.

В якості вантажу для міжнародного перевезення було обрано вантаж з народних художніх ремесл та промислів. Актуальність вибору очевидна тому, що це виробництво в колі однієї сім'ї речей побутового, культового, обрядового характеру, які мають ідейно-образну сутність та естетичну вимовність. Перевозимо керамічний посуд з Опішні та дитячі іграшки. Використовується групова тара коробками по 50 кг. Перевезення виконується вантажним автомобілем Renault Master корисною вантажопідйомністю 1400 кг.

Найбільш використовуваним у логістичних системах залишається автомобільний транспорт.

Логістичні методи набули широкої популярності серед підприємств, тому що вони дають змогу скоротити витрати на виробництво, зберігання та збут продукції. Принцип «точно в строк» застосовують для ліквідації зайвих запасів, що дає змогу зекономити кошти, що витрачались на зберігання, на більш корисні стадії виробництва та торгівлі. В логістичній моделі «точно в строк» передбачається своєчасна доставка потрібного вантажу, що дає змогу уникнути зайвих запасів. Для успіху моделі «точно в строк» велике значення має спосіб транспортування вантажів.

Виконав	Грицаенко Є.М.			<i>КРМ 275 6 ПЗ</i>		Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.					62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Провівши аналіз логістичної моделі «точно в строк», можна зробити висновок про переваги та недоліки цієї моделі. До переваг необхідно віднести скорочення складських площ, що дає змогу більш ефективно використовувати наявні території підприємства. Ще однією важливою перевагою є своєчасна доставка вантажів та висока продуктивність логістичної моделі. Що ж до недоліків, то можна виділити два найбільших недоліки – це великі зміни в системі управління підприємства, яких важко досягнути на практиці, а також низькі запаси роблять перебої в роботі логістичної системи критичними.

Так як логістична модель «точно в строк» передбачає мінімізацію запасів і доставки вантажів в той момент коли вона необхідна, то був проведений аналіз ймовірності доставки вантажу «точно в строк». Завдяки способам зниження ризику таким як початок виконання замовлення раніше строку, контролю тривалості кожної операції та зменшення середнього квадратичного відхилення, вдалося зменшити розкид часу логістичних операцій, що дало змогу збільшити ймовірність доставки «точно в строк» з 90% до 99%. Отже, завдяки використанню способів зниження ризику невиконання замовлення вдалося значно покращити доставку вантажу «точно в строк».

При міжнародних перевезеннях на своєчасну доставку вантажу впливають також випадкові величини, що характеризують тривалості виконання окремих операцій циклу, до яких відносять: перетин кордону, особливості митного регулювання, документообіг та інші обставини. Завдяки урахуванню визначених особливостей міжнародного перевезення вдалося змодельовати часові складові рейсу в міжнародному сполученні, що особливо актуально при використанні логістичної моделі «точно в строк», коли час прибуття транспортного засобу зумовлено графіком роботи підприємства.

Беручи до уваги теоретичні та аналітичні аспекти логістичної моделі «точно в строк» можна зробити висновок, що дана логістична модель є досить вигідною для підприємства. Це зумовлено, тим що зменшуються затрати на

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	63

зберігання вантажу, а доставка вантажу у визначений строк забезпечує безперервне виробництво.

Завдання кваліфікаційної роботи бакалавра виконано в повному обсягу.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року. Документ 430-2018-р. Редакція від 07.04.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>

2. Перевезення вантажів автомобільним транспортом за видами вантажів. Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 11.5.2025).

3. *Іванілов О.С., Дмитрієв І.А., Шевченко І.Ю.* Економіка підприємства автомобільного транспорту. - Харків: ХНАДУ, 2017. - с. 7.

4. *Нефьодов В.М.* Сучасний стан і актуальні проблеми доставки товарів народного споживання автомобільним транспортом в містах / В.М. Нефьодов, О.П.Калініченко// Комунальне господарство міст. 2020. 156 (3). С. 17-21.

5. Сайт митної служби Польської Республіки URL: http://www.granica.gov.pl/index_wait.php?v=ru&p=u&c=t

6.

7. *Босняк М. Г.* Вантажні автомобільні перевезення. К.: Видавничий Дім Слово, 2010. - 408 с.

8. Офіційний сайт державної прикордонної служби України URL: <http://dpsu.gov.ua/>

9. Інформаційний портал «Черги на кордоні з Польшею» URL: <http://kordoninfo.pp.ua/>

10. *Меньшикова О. В., Чмир О. Ю., Карабин О. О.* Дослідження операцій : навчальний посібник. Львів : ЛДУ БЖД, 2019. 196 с.

11. *Луценко І.* Управління ланцюгами поставок: Навч. посіб. Київ, 2022. URL: <https://ela.kpi.ua/server/api/core/bitstreams/69cafc6df794-4275-a563-f8e6156c7bf1/content> (дата звернення: 10.04.2024).

Виконав	Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ			Арк.
Перевіри	Разгонов С.А.						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

12. Вільковський, Є. К. Кельман І.І., Бакуліч О.О. Вантажознавство : навч. посібник . Львів: Інтелект-Захід, 2007. 495 с.

13. Економіка підприємства : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. В. І. Гринчуцький, Е. Т. Карапетян, Б. В. Погріщук . Терноп. нац. екон. ун-т. К. : Центр учбової л-ри, 2010. 304 с.

14. Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки . К.: Высшая школа, 1986. 447 с.

15. Дудар, Т.Г., Волошин Р.В. Основи логістики: навч. посібник . К.: ЦУЛ, 2012. 176с.

16. Банько, В. Г. Логістика: навч. посібник (2-е видання, перероб.) К.: КНТ, 2007. 332 с.

17. Зінь Е.А. Управління автомобільним транспортом: Навч. посібник. Рівне: НУВГП, 2011. 326 с.

18. Вебсайт розрахунку розміщення вантажів URL: <http://www.packer3d.ru/>

19. Розрахунок маршруту URL: <http://flagma.ru/rasstoyani/dnepropetrovsk-dresden/?np=1&ng=1>

20. Норми витрат на технічне обслуговування і поточний ремонт по базових марках автомобілів.- К.: Мінтранс України, 1995.

21. Норми витрат палива і мастильних матеріалів на автомобільному транспорті.-К.: Мінтранс України, 1998.

22. Крикавський Є.В., Чорнописька Н.В. Логістичні системи: Навч. посібник. Львів: Нац. ун-т «Львів. політехніка», 2009. 263 с.

Виконав		Грицаенко Є.М.			КРМ 275 6 ПЗ	Арк.
Перевіри		Разгонов С.А.				66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Швидкий маршрут (вантажівка)		Відстань від А		Додаток А Довжина ділянки
Днепро, А область, UA	Днепропетровская	Час		Час
↑ Днепро (въезд)		11 км 00:22		11 км 00:22
↗ М-04 × Н-11		54 км 00:53		43 км 00:31
↑ Пятихатки (въезд)		109 км 01:41		56 км 00:48
↑ Пятихатки (въезд)		113 км 01:48		3 км 00:06
– Кировоградская область				52 км 00:45
↑ Александрия (въезд)		165 км 02:32		
↑ Александрия (М-04 × центр)		170 км 02:44		6 км 00:12
↑ Знаменка (въезд)		199 км 03:09		28 км 00:25
↑ Знаменка		202 км 03:15		3 км 00:06
↑ Знаменка (въезд)		204 км 03:19		2 км 00:04
↘ Н-01 × М-12		206 км 03:21		2 км 00:02
↗ М-12 × Кольцевая дорога		237 км 03:48		31 км 00:27
↗ М-12 × М-13		258 км 04:06		21 км 00:18
↗ М-12 × Новое		263 км 04:10		4 км 00:04
↘ М-12 × Т-12-12		286 км 04:30		23 км 00:20

↘ М-12 × Новоархангельск	371 км 05:51		85 км 01:21
↑ М-12 × Т-12-13	376 км 05:56		5 км 00:05
– Черкасская область			М-12 32 км 00:31
↘ М-12 × Н-16	408 км 06:27		
↑ М-12 × Т-24-03	431 км 06:46		22 км 00:19
– Винницкая область			М-12 44 км 00:43
↑ Гайсин	475 км 07:29		
↑ Немиров	525 км 08:22		50 км 00:53
↗ М-12 × Объездное шоссе	561 км 08:59		36 км 00:36
↗ Объездное шоссе	583 км 09:17		22 км 00:19
↗ М-12 × Объездное шоссе	583 км 09:18		0 км 00:00
↑ М-12 (промежуточная)	586 км 09:20		М-12 3 км 00:02
↘ Литин	609 км 09:42		23 км 00:22
↑ М-12 × Т-06-10	623 км 09:56		13 км 00:14
– Хмельницкая область			М-12 22 км 00:24
↑ Летичев	645 км 10:20		
↗ Голосков	668 км 10:46		23 км 00:25
↘ М-12 × Хмельницкий	685 км 11:00		17 км 00:15

↗ M-12 × Хмельницкий	709 км 11:20		23 км 00:20
↗ M-12 × T-23-02	719 км 11:29		10 км 00:09
↑ M-12 × T-23-20	754 км 12:00		36 км 00:31
– Тернопольская область			M-12 54 км 00:47
↗ M-12 × M-19	808 км 12:46		
↑ M-12 × Тернополь	817 км 12:54		8 км 00:07
↗ H-02 × Тернополь	818 км 12:55		2 км 00:02
↑ H-02 × T-20-13	852 км 13:27		H-02 33 км 00:32
– Львовская область			H-02 78 км 01:15
↗ H-02 × Кольцевая дорога	930 км 14:42		
↗ M-10 × Кольцевая дорога	960 км 15:07		30 км 00:26
↗ M-10 × Р-40	1002 км 15:44		M-10 42 км 00:36
↑ МАПП Краковец	1021 км 16:30		19 км 00:46
PL Польша Подкарпатское воеводство			0 км 01:00
↗ МАПП Корчевая	1021 км 17:30		
↗ A4 × 77	1043 км 18:16		A4 22 км 00:46
↗ 4 × 77	1046 км 18:19		77 2 км 00:02
↑ 77 × 4	1049 км 18:22		4 км 00:04

↑ Пшеворск (въезд)	1074 км 18:46	 	25 км 00:24
↑ Пшеворск	1076 км 18:49		2 км 00:03
↑ Пшеворск (въезд)	1078 км 18:53		2 км 00:04
4 × 19	1110 км 19:26		33 км 00:33
19 × S19	1112 км 19:28	 	2 км 00:02
↗ S19 × A4	1117 км 19:32	 	4 км 00:04
↑ 9 × A4	1123 км 19:37	 	7 км 00:05
↑ A4 × 985	1162 км 20:04	 	38 км 00:28
– Малопольское воеводство		 	34 км 00:25
↑ A4 × 73	1196 км 20:29		
↗ A4 × 7 × 94	1296 км 21:42	 	100 км 01:13
↑ A4 × 933	1328 км 22:05	 	32 км 00:23
– Силезское воеводство		 	73 км 00:52
↑ A4 × 88	1401 км 22:57		
↑ A4 × 40	1410 км 23:03	 	9 км 00:06
– Опольское воеводство		 	94 км 01:08
↑ A4 × 401	1503 км 24:11		
– Нижнесилезское воеводство		 	193 км 02:20

↑ Граница с Германией	1697 км 26:31		
DE Германия Саксония			1 км 00:01
↑ Граница с Польшей	1697 км 26:31		
↱ A4 × B170	1795 км 27:42		A4 98 км 01:11
↑ Дрезден (въезд)	1797 км 27:44		B170 1 км 00:01
↱ B170 × S179	1800 км 27:50		3 км 00:06
↱ B170 × B6	1800 км 27:51		0 км 00:01
↱ B97 × B6	1801 км 27:51		B6 0 км 00:01
В Дрезден	1803 км 27:56	 B170	2 км 00:04

Короткий маршрут (вантажівка)	Відстань від А		Довжина ділянки
Днепро, А область, UA	Днепропетровская		
	время		время
↑ Днепропетровск (въезд)	11 км 00:22		 11 км 00:22
↗ М-04 × Н-08	21 км 00:30		11 км 00:08
↑ Днепродзержинск (въезд)	34 км 00:39		 12 км 00:09
↑ Днепродзержинск (въезд)	42 км 00:56		9 км 00:18
↑ Н-08 × Т-04-23	108 км 01:59		66 км 01:03
– Кировоградская область			 23 км 00:22
↑ Н-08 × Т-12-03	131 км 02:21		
– Полтавская область			 21 км 00:20
↑ Кременчуг (въезд)	153 км 02:42		
↗ Кременчуг (М-22 × Н-08)	158 км 02:53		5 км 00:11
Кременчуг (Первомайская ул. × ↗ Пролетарская ул.)	160 км 02:57		 2 км 00:05
↖ Кременчуг	161 км 02:59		1 км 00:02
Кременчуг (ул. 60-летия Октября × ↖ Киевская ул.)	164 км 03:05		 3 км 00:06
↑ Кременчуг (въезд)	167 км 03:10		3 км 00:06

↑ Градижск (въезд)	192 км 03:34		25 км 00:24
↑ Градижск	193 км 03:36		1 км 00:02
↑ Градижск (въезд)	194 км 03:39		2 км 00:03
– Черкасская область			Н-08 98 км 01:34
↘ Н-08 × Н-16 × Золотоноша	292 км 05:13		
↑ Золотоноша (въезд)	295 км 05:15		2 км 00:03
↑ Золотоноша	299 км 05:23		4 км 00:08
↑ Золотоноша (въезд)	300 км 05:26		1 км 00:03
↑ Н-08 × Золотоноша	304 км 05:30		4 км 00:04
↑ Н-08 × Гельмязов	326 км 05:51		Н-08 22 км 00:21
– Киевская область			Н-08 32 км 00:31
↑ Н-08 × Переяслав-Хмельницкий	358 км 06:22		
↘ Переяслав-Хмельницкий (Гельмязов × Жовтневое)	361 км 06:27		3 км 00:05
↘ Переяслав-Хмельницкий	362 км 06:30		2 км 00:03
↑ Н-08 × Переяслав-Хмельницкий	367 км 06:41		5 км 00:10
↑ Борисполь (въезд)	410 км 07:22		Н-08 43 км 00:41
↘ Борисполь (М-03 × Н-08)	411 км 07:23		1 км 00:01
↑ Борисполь	412 км 07:26		М-03 1 км 00:03

↑ Борисполь (въезд)	416 км 07:34		4 км 00:08
↑ М-03 × Борисполь	417 км 07:35		1 км 00:01
↑ Киев (въезд)	433 км 07:45		16 км 00:10
Киев (ул. Сапёрно-Слободская × ул. ↗ Киквидзе)	443 км 08:02		10 км 00:17
Киев (Кольцевая дорога × проспект ↗ Победы)	460 км 08:37		17 км 00:35
Киев (пр. Академика Палладина × ул. ↖ Академика Булаховского)	462 км 08:39		2 км 00:02
↖ Киев (въезд)	464 км 08:44		2 км 00:05
↗ Р-30 × Стоянка	470 км 08:49	Р-30	6 км 00:06
↑ Ирпень (въезд)	471 км 08:50		1 км 00:01
↑ Ирпень	473 км 08:54		2 км 00:04
↖ Буча	477 км 09:09		5 км 00:15
↑ Буча (въезд)	479 км 09:18	М-07	2 км 00:09
↑ Немешаево	487 км 09:27		8 км 00:09
↑ Бородянка (въезд)	502 км 09:42		14 км 00:15
↑ Бородянка (въезд)	505 км 09:48		3 км 00:06
↑ М-07 × Т-10-05	526 км 10:07		22 км 00:19
– Житомирская область		М-07	115 км 01:39

↘ М-07 × Новые Белокоровичи	641 км 11:46		
↑ М-07 × Т-06-05	675 км 12:15		33 км 00:29
– Ровенская область		 М-07	99 км 01:25
↑ М-07 × Т-18-17	773 км 13:40		
↑ М-07 × Т-18-17	774 км 13:40		0 км 00:00
↑ М-07 × Т-03-10	801 км 14:04		27 км 00:23
– Волынская область		 М-07	93 км 01:20
↑ М-07 (промежуточная)	893 км 15:24		
↑ М-07 (промежуточная)	896 км 15:25		2 км 00:02
↑ МАПП Ягодин	953 км 16:45		57 км 01:20
PL Польша Люблинское воеводство			1 км 01:01
↑ МАПП Дорогуск	954 км 17:46		
↗ 12 × 816	955 км 18:17	 12	1 км 00:31
↑ Хелм (въезд)	975 км 18:37		19 км 00:21
↑ Хелм	979 км 18:46		4 км 00:09
↗ 12 × 812	981 км 18:51		2 км 00:05
↑ Хелм (въезд)	982 км 18:53		1 км 00:02
↑ 12 × 829	1016 км 19:26		34 км 00:33

↑ S17 × 17	1038 км 19:45	 S12	22 км 00:19
↑ Люблин (въезд)	1040 км 19:46	 12	2 км 00:01
↗ 82 × 822	1046 км 19:58		6 км 00:12
↑ Люблин	1047 км 20:01	 	1 км 00:03
↙ 12 × 19	1051 км 20:08		3 км 00:07
↑ Люблин (въезд)	1055 км 20:16		4 км 00:08
↑ Пулавы (въезд)	1092 км 20:52		37 км 00:35
↑ Пулавы	1095 км 20:58	 	3 км 00:07
↗ Пулавы (въезд)	1098 км 21:05	 801	3 км 00:07
↑ 12 × 738	1101 км 21:08	 12	3 км 00:02
– Мазовецкое воеводство		 12	25 км 00:24
↗ 79 × 12	1126 км 21:31		
↙ 12 × 79	1126 км 21:32		0 км 00:00
↑ 12 × 737	1154 км 21:58		28 км 00:26
↗ Радом	1158 км 22:06	 	4 км 00:07
↗ Радом (Jacka Malczewskiego × Andrzeja Struga)	1158 км 22:06		0 км 00:00
↑ 7 × 740	1160 км 22:11		2 км 00:05
↑ Радом (въезд)	1161	 740	1 км 00:03

	км 22:13		
↑ 48 × 729 × 740	1191 км 22:45		30 км 00:32
↑ 48 × 728	1203 км 22:57	48	13 км 00:12
– Лодзинское воеводство		48	25 км 00:23
↗ 48 × 726	1228 км 23:20		
↘ 48 × 726	1229 км 23:21		1 км 00:01
Томашув-Мазовецки (въезд)	1241 км 23:33		13 км 00:12
48 × 713	1244 км 23:38		2 км 00:05
↗ Томашув-Мазовецки	1246 км 23:43	○ 713	3 км 00:05
↘ S8 × Томашув-Мазовецки (центр)	1251 км 23:53		5 км 00:10
A1 × S8	1275 км 24:14	S8	24 км 00:21
A1 × 1 × 8	1278 км 24:16	A1	3 км 00:02
↑ Белхатув (въезд)	1296 км 24:34	8	18 км 00:18
↑ Белхатув (въезд)	1303 км 24:46		6 км 00:13
↑ 8 × 481	1358 км 25:39		55 км 00:53
↗ 43 × 486	1361 км 25:45		3 км 00:06
↑ Велюнь	1361 км 25:46	○ 43	0 км 00:01
↘ 45 × 8	1362 км 25:47	45	1 км 00:02

↑ Велюнь (въезд)	1363 км 25:49	8	1 км 00:02
↘ 8 × 14	1379 км 26:05		16 км 00:15
↑ 8 × 450	1396 км 26:21		17 км 00:17
– Великопольское воеводство		8	27 км 00:25
↘ 8 × S8	1423 км 26:46		
– Нижнесилезское воеводство		S8	54 км 00:47
↑ S8 × A8	1477 км 27:33		
↘ A8 × 94	1489 км 27:42	A8	12 км 00:09
↗ 94 × 346	1515 км 28:06	94	26 км 00:24
↗ 94 × 345	1523 км 28:15		9 км 00:08
↘ 94 × 36	1537 км 28:28		14 км 00:13
↑ Легница (въезд)	1549 км 28:39		12 км 00:11
↗ Легница	1554 км 28:49		5 км 00:10
↑ 3 × 94	1556 км 28:54		2 км 00:05
↑ Болеславец (въезд)	1596 км 29:31		39 км 00:37
↗ Болеславец (Aleja Tysiąclecia × Bolesława Chrobrego)	1597 км 29:35		2 км 00:03
↘ Болеславец	1598 км 29:37	363	1 км 00:02
↗ Болеславец (Zgorzelecka × Wesola)	1599	297	1 км 00:01

	км 29:38		
↘ Болеславец (Zgorzelecka × Walerego1599 Wróblewskiego)	км 29:39		1 км 00:01
↑ 353 × 94	1627 км 30:06	94	27 км 00:27
↗ A4 × 94	1639 км 30:17		12 км 00:12
↑ Граница с Германией	1640 км 30:19	A4	2 км 00:01
DE Германия Саксония			1 км 00:01
↑ Граница с Польшей	1641 км 30:19		
↑ A4 × B6	1644 км 30:22	A4	3 км 00:02
↑ A4 × B115	1649 км 30:25		5 км 00:03
↑ A4 × S122	1660 км 30:33		11 км 00:08
↑ A4 × S55	1667 км 30:38		7 км 00:05
↑ A4 × 156	1681 км 30:48		14 км 00:10
↘ A4 × 96	1685 км 30:51		4 км 00:03
↗ B96 × S111	1687 км 30:54	B96	1 км 00:03
↑ S111 × S119	1688 км 30:56	S111	1 км 00:02
↑ Баутцен (въезд)	1689 км 30:58		1 км 00:02
↑ S106 × S111	1690 км 30:59		1 км 00:01
↑ S111 × S107	1693 км 31:03		3 км 00:03

↑ S111 × S155	1699 км 31:09		6 км 00:07
↑ S111 × S101	1702 км 31:13		3 км 00:03
↑ Бишофсверда (въезд)	1703 км 31:13		0 км 00:00
↘ Бишофсверда (Каменцер штрассе × Ам Лютерпарк)	1704 км 31:17		2 км 00:04
↑ Бишофсверда	1705 км 31:18		1 км 00:01
↑ Бишофсверда (въезд)	1706 км 31:19		1 км 00:01
↑ B6 × B98 × S111	1706 км 31:19		0 км 00:00
↑ B6 × S56	1708 км 31:21	 B6	2 км 00:02
↑ B6 × K7209	1713 км 31:26		5 км 00:05
↑ B6 × S159	1717 км 31:30		4 км 00:04
↑ B6 × S160	1721 км 31:33		4 км 00:04
↑ B6 × S177	1724 км 31:37		3 км 00:03
↑ B6 × S181	1730 км 31:42		6 км 00:06
↑ B6 × S167	1731 км 31:43		1 км 00:00
↑ Дрезден (въезд)	1735 км 31:47		4 км 00:04
↘ S95 × B6	1735 км 31:48		0 км 00:01
↘ B97 × B6	1738 км 31:53		3 км 00:06

В Дрезден

1740
км 31:58

||
 **B170** 2 км 00:04

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ
ПЕРЕВЕЗЕНЬ»

студентки групи Т21-1
Грицаєнко Єлизавети Максимівни

Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

Керівник кваліфікаційної роботи
бакалавра:
кандидат технічних наук, доцент
кафедри транспортних технологій та
міжнародної логістики
С.А.Разгонов

(підпис)

Дніпро
2025

РОЗРОБКА СХЕМИ МІЖНАРОДНОГО МАРШРУТУ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Визначення вантажу з народного промислу

Дитяча іграшка Соловей»



Посуд із Опішні



АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ АВТОМОБІЛЬНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

використання розподільчих центрів

Серед основних показників, що використовуються для оцінки, можна виділити такі:

- середні витрати на доставку вантажу;
- час транспортування від точки відправлення до місця призначення;
- рівень використання транспортних ресурсів (наприклад, завантаження автомобілів чи поїздів);
- якість обслуговування клієнтів та ступінь їх задоволеності; підвищення ефективності перевезень

Шляхи підвищення ефективності організації перевезень

Впровадження автоматизованого програмного забезпечення.

Встановлення чіткого процесу комунікації

Моніторинг продуктивності

Використання спеціалізованого обладнання

Приклад маркування вантаж

[illegible][illegible]

