

**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:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»**

Виконав: студент групи Т21-3
спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Місків Іван Костянтинович

Керівник: _____
(підпис)

кандидат технічних, доцент
Кузьменко Альбіна Ігорівна

Рецензент _____
(підпис)

УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
Халіпова Наталія Володимирівна

Дніпро
2025

– інтенсивність надходження заявок до системи приймаємо виходячи з фактичної пропускнуої спроможності $\lambda = 22$ авто/год;

– середній час митного обслуговування 10 хв.

4. Зміст роботи (перелік питань для розробки)

4.1 Проаналізувати сучасний стан міжнародних вантажних перевезень в Україні.

4.2 Виконати постановку завдання.

4.3 Розробити транспортно-логістичне забезпечення перевезення обраного вантажу (дивани, упаковані в ящики).

4.4 Розрахувати площу складу для зберігання партії вантажу.

4.5 Розробити схему маршруту. Визначити час обігу автомобіля та побудувати графік його руху у складі автопоїзда. Розрахувати час та орієнтовну собівартість за елементами логістичної доставки вантажів у автомобільному сполученні.

4.6 Розробити техніко-експлуатаційну характеристику автотранспортного підприємства (АТП), що обслуговує вантажні перевезення. Розглянути питання документального оформлення перевезення.

4.7 Надати характеристику Міжнародного автомобільного пункту пропуску. Розрахувати параметри системи масового обслуговування з очікуванням методом Монте–Карло для обслуговування потоку вантажних транспортних засобів в автомобільному пункті пропуску «Краковець».

5. Перелік графічного матеріалу

5.1 Аналіз стану міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом

5.2 Розробка транспортно-логістичного забезпечення міжнародного перевезення

5.3 Розробка маршруту міжнародного вантажного перевезення Прага (Чехія) – Дніпро (Україна)

5.4 Розрахунок параметрів ефективності процесів міжнародних перевезень вантажів

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)

І. К. Місків

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

А. І. Кузьменко

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Miskiv I. K. Організація міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом.

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

Кваліфікаційна робота бакалавра присвячена формуванню технологічної схеми доставки вантажів у міжнародному сполученні Європа–Україна автомобільним транспортом. Розглянуто питання організації ефективних перевезень в міжнародному сполученні на прикладі перевезення м'яких меблів (диванів) за маршрутом Прага (Чехія) – Дніпро (Україна). Визначені транспортно-логістичні та економічні параметри забезпечення міжнародного перевезення. Проведено моделювання системи масового обслуговування з очікуванням методом Монте–Карло для митного обслуговування потоку вантажних транспортних засобів в Міжнародному автомобільному пункті пропуску «Краковець» на кордоні України.

Ключові слова: МІЖНАРОДНІ ВАНТАЖНІ ПЕРЕВЕЗЕННЯ; ЕФЕКТИВНІ ПАРАМЕТРИ; ЛОГІСТИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ; ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ.

THE SUMMARY

Miskiv I. K. Organization of international freight transportation by road transport.

Bachelor's degree to obtain a bachelor's degree in specialty 275 Transport Technology (on the automobile transport) – University of Customs and Finance, Dnipro, 2025.

The bachelor's qualification work is devoted to the formation of a technological scheme for the delivery of goods in the international connection Europe-Ukraine by road transport. The issue of organizing effective transportation in the international connection is considered on the example of the transportation of upholstered furniture (sofas) along the route Prague (Czech Republic) - Dnipro (Ukraine). The transport, logistics and economic parameters of ensuring international transportation are determined. The

modeling of the mass service system with waiting by the Monte Carlo method for customs servicing of the flow of freight vehicles at the International Automobile Checkpoint "Krakovets" on the border of Ukraine is carried out.

Keywords: INTERNATIONAL FREIGHT TRANSPORTATION; EFFICIENT PARAMETERS; LOGISTICS PROVISION; SIMULATION MODELING.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
1 АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ	11
2 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ	23
2.1 Постановка завдання та вибір перевізника	23
2.2. Загальна і транспортна характеристика вантажу. Розробка маркування. Формування вантажного місця	25
2.3. Вибір транспортного засобу для перевезення вантажу на підставі порівняльної характеристики конкуренто здібних моделей автомобілів	27
2.4. Розробка схеми розміщення вантажних місць в кузові автомобіля	29
2.5. Розрахунок площі складу для зберігання партії вантажу	30
3 РОЗРОБКА МАРШРУТУ МІЖНАРОДНОГО ВАНТАЖНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАГА (ЧЕХІЯ) – ДНІПРО (УКРАЇНА)	33
3.1. Розробка схеми маршруту. Визначення час обігу автомобіля та побудова графіку його руху у складі автопоїзда	33
3.2. Характеристика міжнародного автомобільного пункту пропуску	40
3.3 Організація митного оформлення та митного контролю вантажних автомобільних перевезень	41
3.4 Техніко-експлуатаційна характеристика автотransпортного підприємства (АТП), що обслуговує вантажні перевезення	43
3.5 Документальне оформлення перевезення	45

					КРБ	275	05	ПЗ
Змн.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Місків І.К.			ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Кузьменко А.І.					7	84
Реценз.		Халіпова Н.В.				УМСФ, ГР. Т21-3		
Н. контр.		Кузьменко А.І.						
Затверд.		Кузьменко А.І.						

4 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖУ ЗА МАРШРУТОМ ПРАГА-ДНІПРО	47
4.1 Застосування методу імітаційного моделювання для підвищення ефективності обслуговування вантажних транспортних засобів в МАПП «Краковець»	47
4.2 Розрахунок собівартості перевезення у міжнародному сполученні	62
ВИСНОВКИ	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72
Додаток А. Товарообіг України у січні 2025 р.	75
Додаток Б. Розгорнута схема маршруту м. Прага (Чехія)–м. Дніпро (Україна)	76
Додаток В. Схема руху автомобільних транспортних засобів у МАПП «Краківець-Корчова»	79
Додаток Г. Графічні матеріали	80

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

ВСТУП

Конкурентоспроможний транспортний комплекс – складова розвитку національної економіки кожної країни та основа її інтеграції у світове господарство [1].

Міжнародні вантажні перевезення є невід’ємною частиною сучасного бізнесу. Вони відкривають нові ринки, забезпечують ефективну логістику між країнами та сприяють глобалізації економіки. Правильна організація таких перевезень дозволяє зменшити витрати, скоротити час доставки та забезпечити збереження вантажу [2].

Міжнародні перевезення вантажу — це процес транспортування товарів між країнами, який є основою світової торгівлі. Вони забезпечують обмін товарами, ресурсами та технологіями, сприяючи розвитку як окремих підприємств, так і глобальної економіки в цілому. Завдяки міжнародним перевезенням, компанії отримують можливість розширити свої горизонти, відкриваючи нові ринки збуту, залучаючи нових клієнтів та партнерів. Це також дозволяє бізнесу оптимізувати виробництво, скорочуючи витрати за рахунок розподілу ресурсів і використання переваг масштабування. Міжнародні вантажоперевезення, є ключовим елементом розвитку бізнесу, що прагне залишатися конкурентоспроможним у сучасних умовах глобалізації [2].

Автомобільні перевезення ідеально підходять для доставки товарів на короткі та середні відстані. Завдяки гнучкості маршрутів автомобілі забезпечують доступ навіть до віддалених регіонів, що робить їх популярним вибором для локального транспортування вантажів. Крім того, міжнародні перевезення автомобільним транспортом дозволяють здійснювати доставку «від дверей до дверей» [2].

Сучасні технології значно підвищують ефективність перевезень. Вони дозволяють оптимізувати процеси та зменшити витрати. До ключових технологій відносяться [2]: системи GPS: для моніторингу транспорту в реальному часі; програмне забезпечення для логістики: автоматизує процеси планування; Інтернет речей (IoT): покращує контроль за станом вантажів.

Виконав		Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ	Арк.	
Перевірив		Кузьменко А.І.					9	
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис			Дата	

Використання цих технологій допомагає уникнути затримок та втрат. Цифрова документація спрощує процес перевірки та митних процедур. Автоматизація також є важливим елементом сучасної логістики. Вона спрощує обробку документів, зменшує ризики людських помилок та забезпечує прозорість на всіх етапах перевезення. Впровадження автоматизації дозволяє скоротити витрати та підвищити ефективність [2].

Головною метою у сфері міжнародних вантажних перевезень для України є активізація процесів інтеграції транспортно-дорожнього комплексу нашої держави до європейської та світової транспортних систем [1].

Але в умовах воєнного стану порушилися ланцюги постачань, здійснення комерційних перевезень вантажів ускладнено як у національному, так і в міжнародному сполученні, перевезення вантажів морським та авіаційним транспортом тимчасово не здійснюються, а залізничним транспортом – обмежено, що зумовлює пріоритетне застосування автомобільного транспорту для здійснення перевезень вантажів, безперебійного забезпечення потреб населення та національної економіки товарами, а також актуалізує питання щодо усунення бар'єрів та лібералізації міжнародних перевезень вантажів автомобільним транспортом [1].

Отже, питання організації міжнародних вантажних перевезень, їх особливостей в умовах воєнного стану та вплив цих особливостей на побудову обліку та контролю залишаються актуальними, в відповідно, є актуальною й тематика даної кваліфікаційної роботи бакалавра, яка присвячена організації міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

1 АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Із 2016 року по січень 2022 року товарообіг з країнами ЄС зріс майже вдвічі, а кількість вантажоперевезень автотранспортом – на 42 %. Але з початку війни процеси інтеграції транспортно-дорожнього комплексу нашої держави до європейської та світової транспортних систем сповільнились, ситуація ускладнилася ще й тим, що 45 % вітчизняного експорту припадає на країни ЄС [1].

Повномасштабне вторгнення росії в Україну позначилось як на внутрішній економічній ситуації в нашій країні, так і на поставки української продукції за кордон. У січні та лютому 2022 року український експорт демонстрував дуже позитивну динаміку — зростання до аналогічного періоду минулого року становило 34%. Проте вже в березні відбувся обвал експорту — скорочення становило 50%. За 8 місяців 2022 року український експорт становить 29 млрд дол. США (див. рис. 1.1). Це на третину менше за результат аналогічного періоду минулого року (–31%). У натуральних показниках український експорт становить 63 млн тонн, що на 59% менше від показника минулого року. Повільне відновлення експорту почалося в травні, а найбільший обсяг експорту з початку широкомасштабної війни був зафіксований у серпні у зв'язку розблокуванням українських чорноморських портів (3,4 млрд дол. США) [3].

Найбільшим експортним напрямком для українського бізнесу (див. рис. 1.2) є країни ЄС — частка цього регіону становить 62% (або 17 838,7 млн дол. США) [3].

У 2021 році ЄС також був найбільшим партнером України, проте його частка становила 41%. Натомість частка Азії — 32%, СНД — 13%, Африки — 9%, Америки — 4%. Тобто відбулося скорочення часток всіх інших регіонів світу на користь країн ЄС. ТОП-15 країн-лідерів за обсягом українського експорту показані на рисунку 1.3.

Виконав	Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
		Дата						

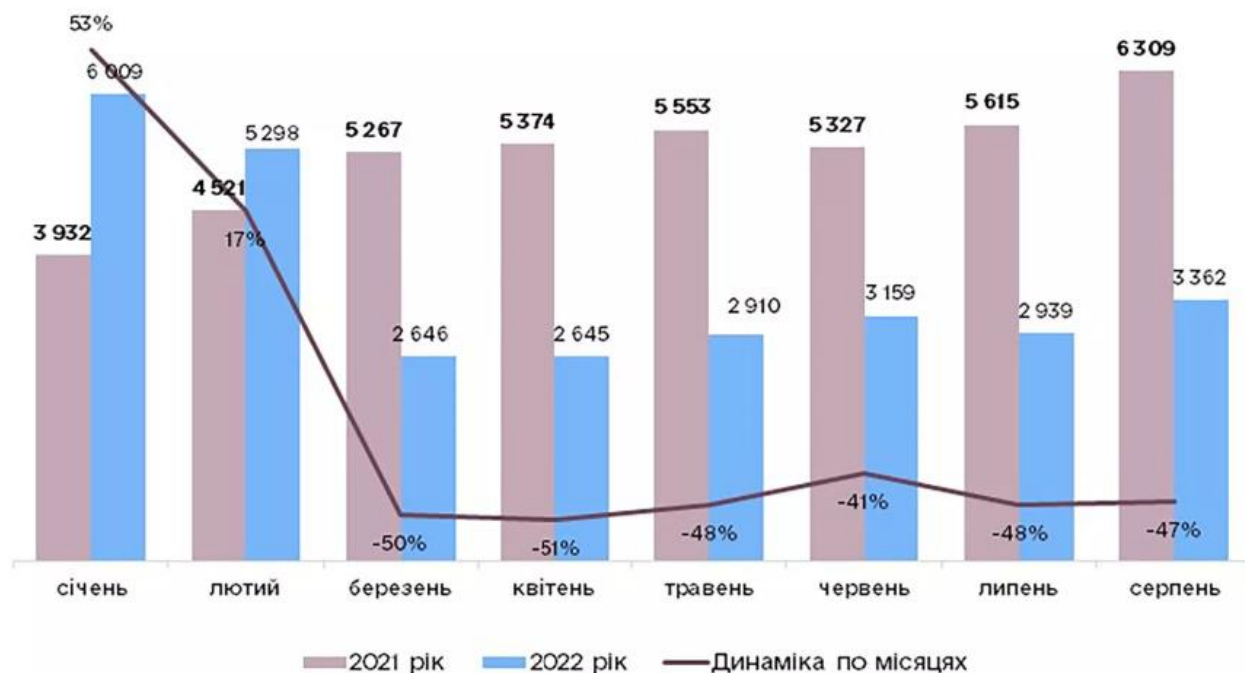


Рисунок 1.1 – Загальний експорт України, млн. дол. США [3]

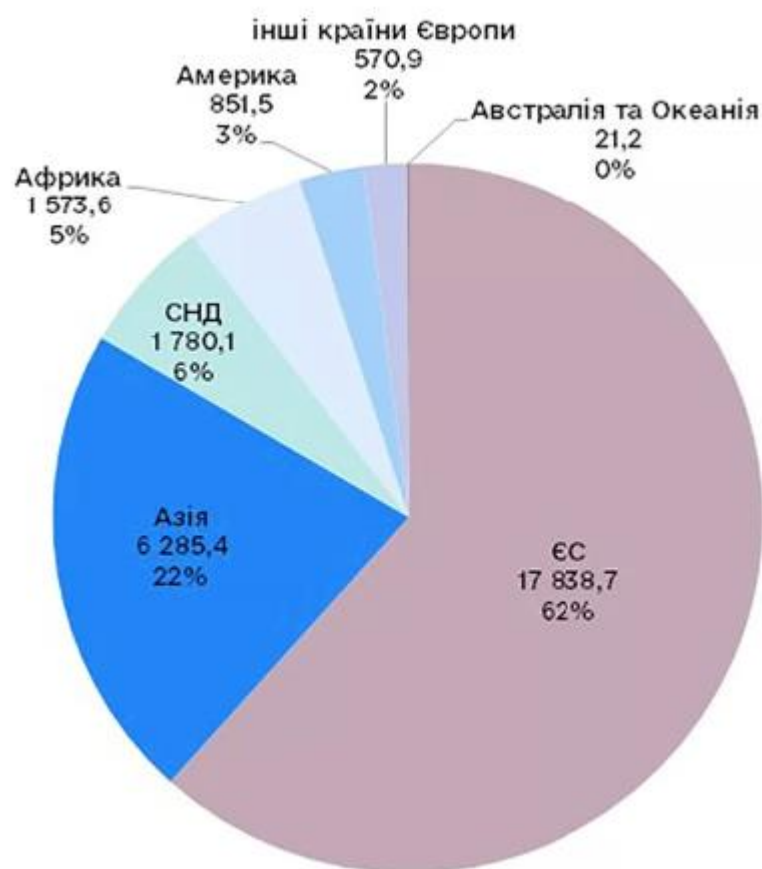


Рисунок 1.2 – Експорт України за регіонами світу у 2022 р. [3]

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

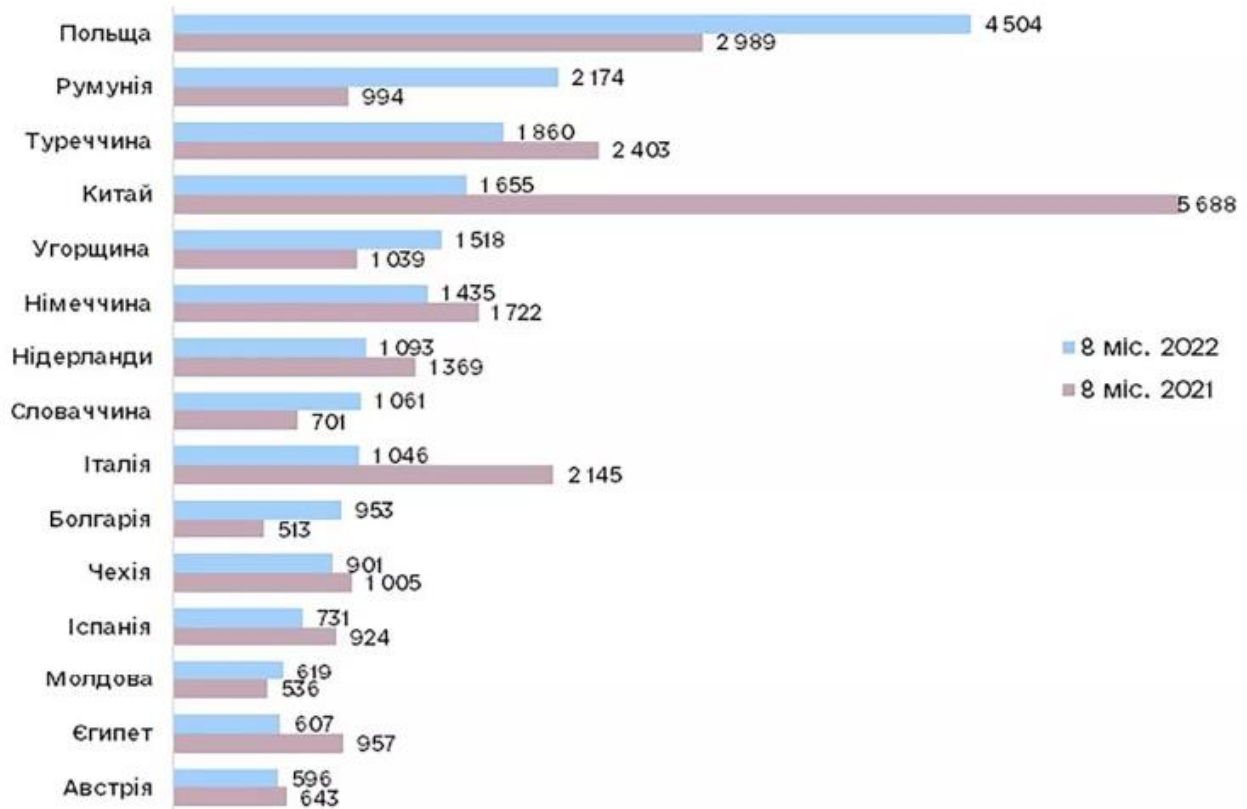


Рисунок 1.3 – ТОП-15 країн-лідерів за обсягом українського експорту у 2021-2022 р.р., млн. дол. США [3]

Як видно з рисунку 1.3, серед країн ЄС найбільше Україна експортувала до Польщі (4,5 млрд дол. США), Румунії (2,2 млрд дол. США), Угорщини (1,5 млрд дол. США), Німеччини (1,4 млрд дол. США) та Нідерландів (1,1 млрд дол. США) [3].

Другим за обсягом українського експорту регіоном світу є Азія — її частка за 8 місяців 2022 року становить 22%. Ключовими країнами — експортними партнерами України серед азійських країн — є Туреччина (1,9 млрд дол. США), Китай (1,7 млрд дол. США) та Індія (0,5 млрд дол. США) [3].

Частка країн СНД у загальному експорті України за 8 місяців 2022 року становить лише 6%. Основним напрямком українського експорту в регіоні стала Молдова (619 млн дол. США). Також серед лідерів є росія, проте такий результат був досягнутий за перші місяці року, а після повномасштабного вторгнення український експорт до країни-агресора припинився [3].

На країни Африки припадає лише 5% українського експорту, а найбільшими експортними партнерами України в Африці є Єгипет (607 млн дол. США), Алжир (205 млн дол. США) та Лівія (169 млн дол. США).

Найбільшими напрямками експорту в регіоні Америки є США (578 млн дол. США) та Канада (79 млн дол. США). Цікаво, що, порівнюючи з Канадою, не сильно позаду Домініканська Республіка, куди Україна експортувала продукцію на 65 млн дол. США у 2021 році. Серед країн Центральної та Південної Америки найбільший експорт припав на Коста-Рику (37 млн дол. США), Колумбію (26 млн дол. США) та Мексику (30 млн дол. США) [3].

Перелік країн-лідерів за обсягом українського експорту за 8 місяців 2022 року змінився. У 2021 році перше місце посів Китай (зараз на 4-му місці), на четвертому була росія. Також до топ-15 не ввійшла Індія, натомість з'явилися Болгарія, Словаччина, Молдова, Австрія, Литва. Загалом топ-15 країн за обсягом українського експорту змінився на користь країн ЄС завдяки країнам Азії та СНД.

Попри загальне скорочення експорту, український експорт до ЄС за 8 місяців 2022 року зріс на 8%. Найбільше зросли поставки до сусідніх країн, зокрема Польщі (+51%), Румунії (+119%), Угорщини (46%), Словаччини (46%). Натомість експорт до країн Західної Європи скоротився, зокрема до Німеччини (–17%), Нідерландів (–20%), Італії (–51%).

Експорт України до Азії впав більше ніж на половину (–56%), зокрема до Китаю український бізнес експортував на 71% менше, ніж торік. Серед країн СНД Україна збільшила експорту лише до однієї країни — Молдови (+16%), щодо інших країн відбулося падіння. Скорочення експортних поставок до країн Африки становить 46%, до країн Америки — 68%.

Таким чином, найближчі країни-члени ЄС стали ключовим напрямком українського експорту в останні місяці (див. рис. 1.4).

Серед країн і об'єднань, з якими Україна має угоду про вільну торгівлю, найбільш плідною є угода про вільну торгівлю з ЄС. Експорт України до Туреччини є доволі значним, тому можна очікувати подальше зростання ваги цієї країни після ратифікації Угоди про вільну торгівлю.

Виконав	Міський І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Партнер, з яким укладено угоду про вільну торгівлю	Обсяг експорту за 8 міс. 2021 р.	Обсяг експорту за 8 міс. 2022 р.
ЄС	17,5 млрд дол. США	17,8 млрд дол. США
Велика Британія	671 млрд дол. США	272 млн дол. США
Ізраїль	403 млрд дол. США	192 млн дол. США
Канада	111 млрд дол. США	79 млн дол. США
Туреччина*	2,4 млрд дол. США	1,9 млрд дол. США

* Угода з Туреччиною підписана, проте ще не вступила в силу, оскільки перебуває на етапі ратифікації

Рисунок 1.4 – Країни, з якими Україна має угоду про вільну торгівлю [3]

Найбільшими категоріями українського експорту за 8 місяців 2022 року (див. рис. 1.5) стали зернові культури (5,2 млрд дол. США), чорні метали та олії (по 3,7 млрд дол. США). Проте серед лідерів є також категорії «електричні машини» (1,9 млрд дол. США) та «ядерні реактори, котли, машини» (0,8 млрд дол. США) [3].

Три найбільші категорії українського експорту (зернові культури, чорні метали та олії) разом становлять 43% від загального експорту (за аналогічний період минулого року — 46%). З цих категорій найгірший результат має експорт чорних металів (див. рис. 1.6). Падіння його обсягів за 8 місяців 2022 року становить 58%, і ситуація погіршилася в останні місяці. Серед основних причин — розміщення найбільших металургійних підприємств традиційно на Сході України в зоні активних бойових дій і ускладнена логістика [3].

Натомість скорочення експорту зернових культур за 8 місяців 2022 року становить 19%, а олій — 11%. Серед причин такого результату, очевидні є ті, що аграрні та харчові підприємства розміщено по всій території України доволі рівномірно. Також на більш позитивний результат 8 місяців вплинуло те, що перші два місяці року були дуже успішними для експортерів зернових [3].

Виконав	Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.					15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

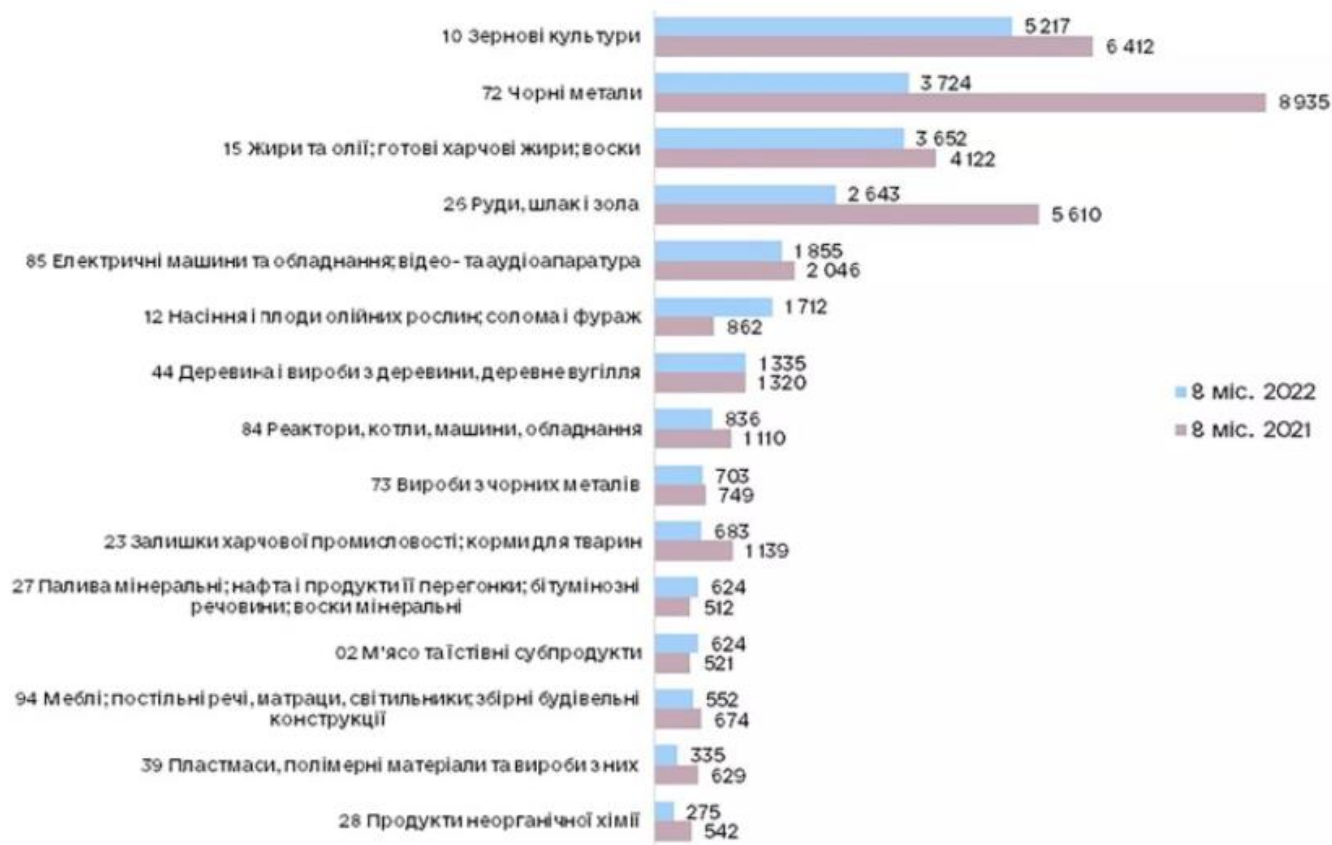


Рисунок 1.5 – ТОП-15 категорій українського експорту у 2021-2022 р.р., млн. дол. США [3]

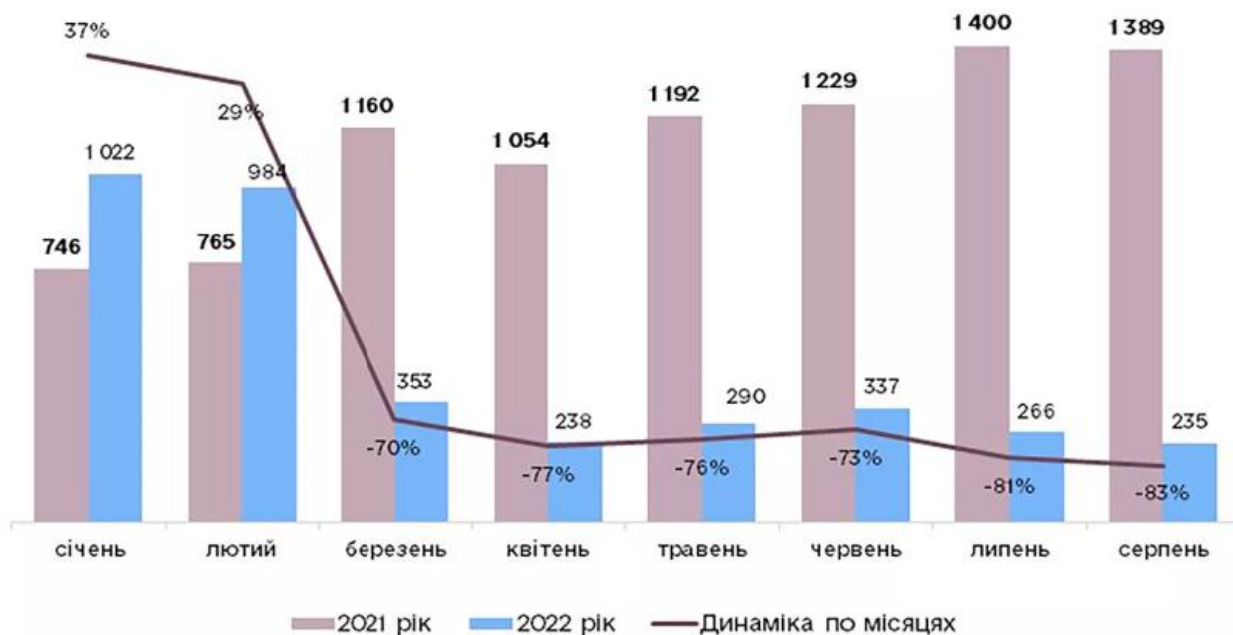


Рисунок 1.6 – Експорт чорних металів з України, млн. дол. США [3]

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Деблокада українських чорноморських портів почалася в серпні 2022 року, перші позитивні результати збільшення експорту зернових та олійних культур, а також олій та жирів, можна побачити в динаміці цього місяця (див. рис. 1.7 та 1.8).

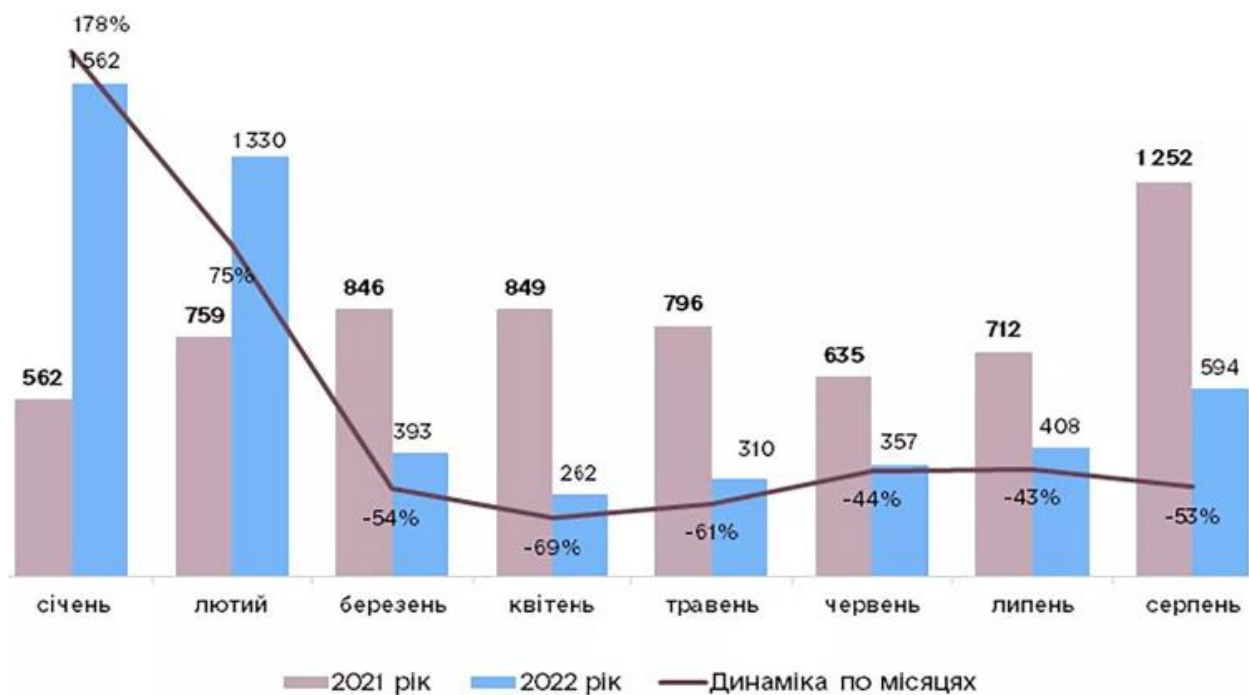


Рисунок 1.7 – Експорт зернових культур з України, млн. дол. США

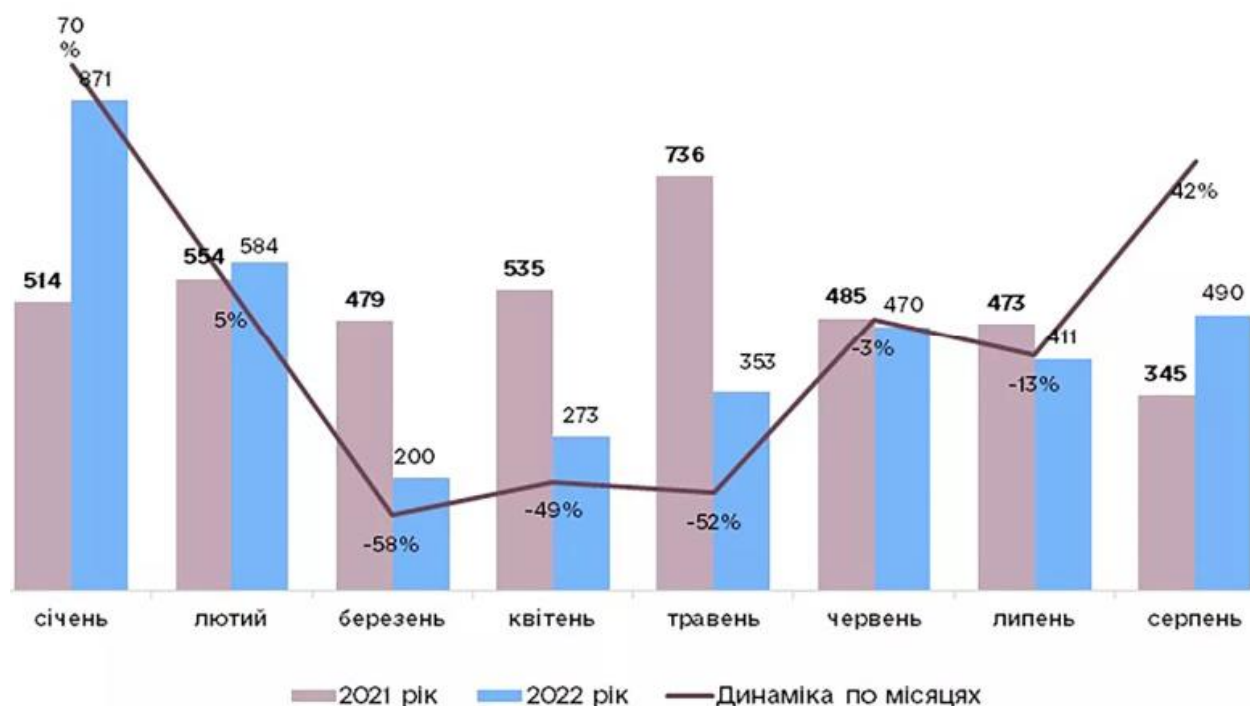


Рисунок 1.8 – Експорт олій та жирів з України, млн. дол. США

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Загалом гірші показники скорочення експорту в грошовому вимірі мають «важкі індустрії» — металургія і хімічна галузь (скорочення на 54% і 51% відповідно). Натомість скорочення експорту агропромислової та харчової продукції за 8 місяців 2022 року становить 11%, а продукції машинобудування — 18%. Експорт продукції легкої промисловості (одягу та взуття) скоротився на 10%, меблів — на 18% [3].

У натуральних показниках скорочення аграрної та агропромислової продукції становить 27%, машинобудування — 90%, металургії — 66%, хімічної продукції — 90%, продукції легкої промисловості — 85%, меблів — на 43% [3].

Окремі категорії продукції показали позитивну динаміку зростання експорту за 8 місяців 2022 року (див. рис. 1.9). Серед категорій із найбільшим обсягом експорту переважають аграрна та агропромислова продукція.

Категорія	Експорт в 2021р.	Експорт в 2022р.	Динаміка
12 Насіння і плоди олійних рослин; солома і фураж	861,5	1 712,4	99%
27 Палива мінеральні; нафта і продукти її перегонки; бітумінозні речовини; воски мінеральні	511,7	624,3	22%
02 М'ясо та їстівні субпродукти	521,4	624,1	20%
04 Молоко та молочні продукти; яйця птиці; натуральний мед	225,0	275,0	22%
08 Їстівні плоди та горіхи	182,4	205,9	13%
20 Продукти переробки овочів, плодів, горіхів	101,4	123,2	21%
16 Готові харчові продукти з м'яса, риби або ракоподібних, молюсків	15,9	20,2	27%
88 Літальні та космічні апарати	7,5	17,5	134%

Рисунок 1.9 – Експорт окремих категорій з позитивною динамікою, млн. дол. США [3]

Основними торговими країнами-партнерами з імпорту України у 2023 році були Польща, КНР та Туреччина, загальна частка імпорту у млн доларів США яких склала близько 30% від загального обсягу імпорту [4].

У 2023 році автомобільний вантажний транспорт склав 50,4% у загальній структурі імпортованих перевезень, на другому місці був залізничний транспорт з

Виконав	Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

часткою 27,3%, іншу третину перевезень займали водний, мультимодальний та повітряний види транспорту [4].

ТОП-8 найбільших товарних категорій імпорту за обсягами перевезень показано на рисунку 1.10.

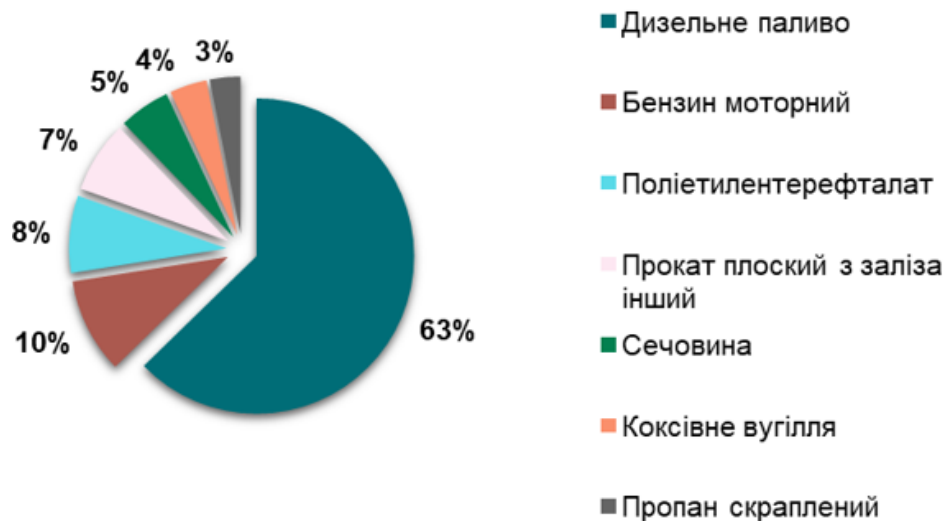


Рисунок 1.10 – ТОП-8 найбільших товарних категорій імпорту за обсягами перевезень [4]

Порівняно з 2022 роком у 2023 році відбулося зростання розриву між імпортом та експортом у 2,4 рази з 11,2 млн до 27,4 млн доларів США, що є наслідком скорочення експорту та збільшення імпорту у зв'язку з руйнуваннями, спричиненими російсько-українською війною. Також слід зауважити, що з 2019 по 2021 роки даний розрив скорочувався до 4,8 млн доларів США у 2021 році та міг, за стабільних геополітичних умов, перейти у розрив між більшим експортом та меншим імпортом, що, за сприятливого інвестиційного клімату після завершення війни, може відбутися у найближче десятиліття. В 2023 Україною було експортовано товарів на загальну суму 36,18 млрд доларів США. Найбільш популярними категоріями експортованих товарів були [4]:

1. Продукти рослинного походження.
2. Жири та олії тваринного або рослинного походження.
3. Недорогоцінні метали та вироби з них.
4. Готові харчові продукти.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

5. Машини, обладнання та механізми; електротехнічне обладнання.

6. Мінеральні продукти.

Найбільш популярними підкатегоріями експортованих товарів були [4]:

- зернові культури;
- насіння і плоди олійних рослин;
- чорні метали;
- руди, шлак і зола;
- електричні машини;
- деревина і вироби з деревини;
- залишки і відходи харчової промисловості;
- реактори ядерні, котли, машини;
- м'ясо та їстівні субпродукти;
- вироби з чорних металів;
- меблі;
- цукор і кондитерські вироби з цукру.

У першому півріччі 2024 року було експортовано товарів на суму 16,8 млрд грн, що складає 46% від експорту 2023 року [4].

У 2023 році кількість експортних та імпортних вантажних рейсів 607 тисяч перевезень автомобільним транспортом, 2,5 тисячі рейсів залізничним транспортом, 4,1 тисяч рейсів водним (морським) транспортом та менше сотні вантажних рейсів повітряним транспортом. Водночас, у першій половині 2024 року було зроблено 249 тисяч рейсів автомобільним транспортом, тисячу рейсів залізничним транспортом, 1,7 тисяч рейсів водним транспортом та кілька десятків рейсів повітряним вантажним транспортом [4].

Стосовно стану вантажних перевезень в поточному році можна зазначити наступне. У першому кварталі 2025 року експорт товарів з України склав 9952,7 млн. дол. США, що на 93,1% менше, ніж за аналогічний період минулого року, при цьому імпорт зростає на 114,7%, досягнувши 18467,5 млн. дол. США. Негативне сальдо становило 8514,8 млн. дол. США. Перший квартал 2025 року став періодом випробувань для української зовнішньої торгівлі – експорт товарів

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

скоротився на 6,7%, порівняно з аналогічним періодом минулого року. Обсяг експорту склав 9,93 млрд дол. США проти 10,64 млрд дол.

У січні 2025 року зовнішній товарообіг України склав 8,7 млрд доларів. Зокрема, імпорт товарів склав 5,5 млрд доларів, а експорт – 3,2 млрд доларів. Товарний імпорт зріс орієнтовно на 7,8% відносно січня 2024 року (тоді було 5,1 млрд доларів), а товарний експорт – скоротився орієнтовно на 5,9% (тоді було 3,4 млрд доларів) [5].

У додатку А наведено наочну інфографіку щодо цих даних. При цьому оподаткований імпорт у січні 2025 року склав 4,1 млрд доларів. Це становить 74% загальних обсягів імпортованих товарів. Податкове навантаження на 1 кг оподаткованого імпорту в січні 2025 року склало 0,49 долара на кг. Це так само, як і в аналогічному періоді 2024 року [5].

У січні 2025 року найбільше товарів імпортовано з наступних країн [5]:

- Китай – на 1,4 млрд доларів
- Польща – на 487 млн доларів
- Туреччина – на 389 млн доларів.

Найбільше товарів експортовано до наступних країн [5]:

- Польща – на 352 млн доларів
- Італія – на 205 млн доларів
- Іспанія – на 202 млн доларів.

У січні 2025 року найбільше (у грошовому виразі) імпортовано наступних товарів [5]:

- машини, устаткування та транспорт – на 2,2 млрд доларів. При митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 12,9 млрд грн, що складає 27% надходжень митних платежів;
- продукція хімічної промисловості – на 901 млн доларів. При митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 7,3 млрд грн, що складає 15% надходжень митних платежів;
- паливно-енергетичні товари – на 734 млн доларів. При митному оформленні зазначених товарів до бюджету сплачено 14,2 млрд грн, що складає 30% надходжень митних платежів.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

Зазначені категорії товарів разом становили 68% у загальних обсягах імпорту.

У січні 2025 року найбільше (у грошовому виразі) експортовано наступних товарів [5]:

- продовольчі товари – на 1,8 млрд доларів
- метали та вироби з них – на 325 млн доларів
- машини, устаткування та транспорт – на 282 млн доларів.

За січень 2025 року при митному оформленні експорту товарів, на які встановлене вивізне мито, до бюджету сплачено 22,2 млн грн.

У січні 2025 року експорт товарів склав 9,5 млн тонн. Порівняно з груднем 2024 року експорт товарів зменшився на 117 млн доларів або на 3,6%. Варто зазначити, що імпорт товарів зменшився ще більше – на 1,04 млрд доларів або на 16,9% [6].

Найбільше у січні 2025 року експортовано наступних товарів [6]:

- кукурудза – 2,5 млн тонн на \$521 млн
- олія соняшникова – 378 тисяч тонн на \$426 млн
- руди та концентрати залізні – 3,1 млн тонн на \$247 млн
- пшениця – 891 тисяча тонн на \$188 млн
- проводи ізольовані, кабелі – 6 тисяч тонн на \$104 млн
- соєві боби – 223 тисячі тонн на \$90 млн.

Головним торговельним партнером України залишається Європейський Союз. У січні 2025 року в країни ЄС експортовано товарів на 1,8 млрд доларів. Це становить орієнтовно 58% від загальної вартості експорту товарів. Ще на 1,3 млрд доларів експортовано товарів до інших країн світу. Серед них найбільшим був експорт в Єгипет, Туреччину, Китай та США [6].

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

2 ЗАГАЛЬНІ ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

2.1 Постановка завдання та вибір перевізника

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра необхідно розв'язати складну спеціалізовану задачу з організації міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом перевезення м'яких меблів з міста Прага (Чехія) до міста Дніпро (Україна) на основі сучасних економіко-технологічних підходів. При цьому необхідно вирішити наступні завдання:

1. Скласти загальну і транспортну характеристику вантажу. Розробити маркування та здійснити формування вантажного місця.
2. Обрати транспортний засіб для перевезення вантажу на підставі порівняльної характеристики конкуренто здібних моделей автомобілів.
3. Визначити варіант розміщення вантажних місць в кузові автомобіля.
4. Розрахувати площу складу для зберігання партії вантажу.
5. Розробити схему маршруту. Визначити час обігу автомобіля та побудувати графік його руху у складі автопоїзда.
6. Розробити техніко-експлуатаційну характеристику автотранспортного підприємства (АТП), що обслуговує вантажні перевезення. Розглянути питання документального оформлення перевезення.
7. Надати характеристику міжнародного автомобільного пункту пропуску; розглянути питання організації митного оформлення та митного контролю вантажних автомобільних перевезень
8. Розрахувати параметри системи масового обслуговування з очікуванням методом Монте–Карло для обслуговування потоку вантажних транспортних засобів в автомобільному пункті пропуску «Краковець».
9. Розрахувати час та орієнтовну собівартість за елементами логістичної доставки вантажів у автомобільному сполученні.

Здійснюють міжнародні вантажні автоперевезення автомобільні перевізники. Транспорт у перевізника має бути власним або орендованим [1].

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

Міжнародні автоперевезення є складним процесом, який вимагає дотримання міжнародних норм та стандартів. Міжнародні вантажні перевезення вимагають ретельного планування [2]:

1. Визначення маршруту з урахуванням митних процедур.
2. Підготовка необхідних документів для міжнародних вантажних перевезень.
3. Контроль відповідності транспорту вимогам безпеки та стандартам.

Організація правильного процесу дозволяє мінімізувати ризики та забезпечити своєчасну доставку. Перед укладанням договору, як правило, увагу звертають на такі фактори [2]:

1. Досвід компанії. Наявність успішних кейсів перевезення вантажів в Європу та по світу є показником професіоналізму та надійності.
2. Ліцензії та сертифікати. Компанія повинна мати усі необхідні ліцензії для здійснення міжнародних перевезень.
3. Відгуки клієнтів. Вони допомагають оцінити рівень сервісу, пунктуальність, ставлення до вантажу та здатність оперативно вирішувати проблеми.
4. Технічний стан транспорту. Важливим критерієм є сучасний автопарк компанії, його технічна справність, наявність спеціалізованого обладнання.
5. Ціноутворення. Важливо, щоб ціна відповідала якості. Надмірно низькі тарифи можуть свідчити про приховані ризики або недостатній рівень обслуговування.

6. Додаткові послуги. Деякі компанії пропонують комплексний сервіс, включаючи страхування вантажу, митно-брокерські послуги та трекінг доставки.

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра у якості перевізника пропонується обрати компанію «Рapid», яка організовує вантажні перевезення за напрямом Україна-Європа та в інші країни світу. «Рapid» надає широкий спектр послуг [2]:

1. Оперативна доставка по всьому світу.
2. Спеціалізований транспорт для будь-яких типів вантажів.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

3. Повний супровід документації та офіційний договір міжнародного перевезення.

4. Логістика небезпечних вантажів міжнародного рівня.

2.2 Загальна і транспортна характеристика вантажу. Розробка маркування. Формування вантажного місця

Меблі (дивани), що плануються до перевезення автомобільним транспортом, упаковуються у дерев'яні коробки, на яких зазначено маркування, що залежить від транспортних характеристик вантажу.

Тара, яка використовується у даній кваліфікаційній роботі бакалавра, відноситься за видом до великогабаритної транспортної тари (її розміри більше 1,2 x 1,0 x 1,2 м). За призначенням наша тара – разова. За ступенем жорсткості – жорстка – ящики. За матеріалом виготовлення – дерев'яна [7].

Транспортна характеристика вантажу згідно [7] наступна.

1. За видом продукції: класифікація 10 (інші вантажі), тому що не можна віднести меблі до продукції лісової, деревообробної, целюлозно-паперової промисловості.

2. За фізичним станом: твердий.

3. За вагою: другої категорії (вантажі з вагою одного місця 80 - 500 кг).

4. За габаритами: габаритний, оскільки меблі перевозяться автомобілями універсального призначення.

5. За ступенем забруднення кузова: забруднюють кузов, тому не підпадає до жодної з класифікацій.

6. Класифікація за розмірами вантажів: великогабаритний.

7. За способом навантаження та розвантаження: поштучний.

8. За умовами перевезення і зберігання: так як вантаж добре обмотаний стрейч-плівкою, яка захищає дивани від вологи (так як меблі з дерева, а дерево потрібно берегти від вологи), то він відноситься до вантажів із звичайними умовами перевезення.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

Маркування застосовується для того, що подати додаткову інформацію про вантаж, що стосується транспортування, зберігання тощо [7].

Встановлене чітке розміщення записів при маркуванні вантажів, що дозволяє швидко знаходити потрібну інформацію та уникнути непорозумінь при транспортуванні, зберіганні, виконанні навантажувально-розвантажувальних операцій тощо [7].

Зазвичай маркування наноситься на тару згідно з ГОСТ 14192-96 [8].

Необхідною умовою швидкої доставки вантажів із збереженням якості в процесі транспортування є маркування. Наносимо транспортне маркування, що містить маніпуляційні знаки, основні, додаткові та інформаційні написи (див. рис. 2.1).

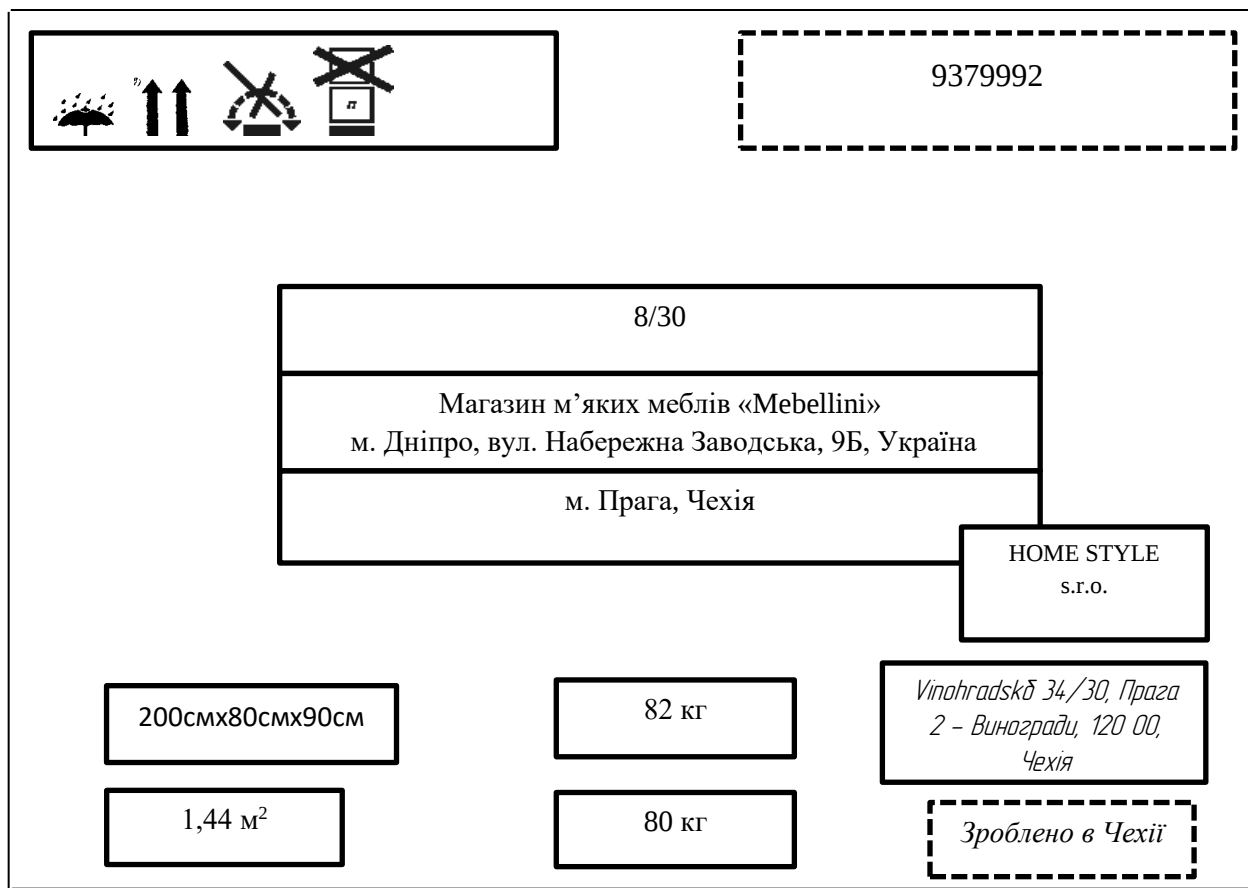


Рисунок 2.1 – Маркування вантажу, що перевозиться

Знаки маркування на рисунку 2.1:



Боїться вологи



Угору не кантувати

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Не котити



Межа за кількістю шарів у штабелі

За допомогою програми «Калькулятор завантаження вантажу» було визначено, що загальна кількість завантажених ящиків складає 38 шт., вага брутто складає 3116 кг.

Вантажне місце – умовна одиниця вантажу для приймання його для перевезення або здачі вантажоодержувачу при здійсненні навантаження або розвантаження рухомого складу [9]. Можна формувати вантаж у коробках та у коробках на піддоні. Але так як вантаж є великогабаритним (з довжиною коробки 2 м), обираємо варіант просто коробок, адже піддонів такою довжиною не існує.

Так як дерев'яні ящики однієї форми нам дуже легко сформувати вантажне місце. Дивани пропонується розташовувати у два шари. На рис.2.2 показано габаритні параметри вантажного місця.

Размер: 2000 мм x 800 мм x 900 мм | Масса: 82.00 кг

Длина: мм
Ширина: мм
Высота: мм
Масса: кг

☒ Не кантовать ☐ Не вращать

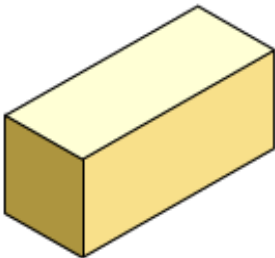


Рисунок 2.2 – Габаритні параметри вантажного місця

2.3 Вибір транспортного засобу для перевезення вантажу на підставі порівняльної характеристики конкуренто здібних моделей автомобілів

Для перевезення меблів необхідно обрати фуру. Для порівняння обрано дві конкурентоспроможні моделі [10, 11] з близькими характеристиками (наведені у табл. 2.1), а їх зовнішній вигляд – на рис. 2.2 та 2.3.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	



Рисунок 2.2 – Зовнішній вигляд автомобіля VOLVO FH12 з напівпричепом
Купава 930011 [10]



Рисунок 2.3 – Зовнішній вигляд автомобіля МАЗ 642208 з напівпричепом
МАЗ 938660-021 [11]

Виконав	Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.					28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристики автомобілів

Характеристика	VOLVO FH12	MAZ 642208
Вантажопідйомність	26 500 кг	18 000 кг
Допустиме навантаження на:		
передню вісь	7 200 кг	7 000 кг
задню вісь	18 000 кг	24000 кг
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Екологічний стандарт	Евро-5	Евро-4
Витрати палива на 100 км	23,3 л	24,5 л
Ємність паливних баків	500 л	500 л
Потужність двигуна	480 к.с.	400 к.с.
Колісна формула	4×2	6×4

На основі цих даних було обрано автомобіль марки VOLVO FH12, так як у нього допустиме навантаження на передню вісь більше; витрати палива менші на 1,2 л/100 км; потужність двигуна більша.

2.4 Розробка схеми розміщення вантажних місць в кузові автомобіля

Виходячи з параметрів обраного до перевезення автомобіля (довжина кузова 13380 мм, ширина 2490 мм, вантажопідйомність 26500 кг) та розмірів вантажного місця (довжина 2000 мм, ширина 800 мм, висота 900 мм, маса 82 кг), розрахуємо кількість вантажних місць.

Для цього пропонується використовувати сучасну програму Goodloading, у якій впроваджено вдосконалення та ряд алгоритмів, спрямованих на максимальне використання вантажного простору на причепі, контейнері або піддоні [12].

На рисунку 2.4 показано розміщення вантажних місць у кузові автомобіля. Висота вантажного місця не перевищує висоту борта автомобіля, тому прикріплювати їх необов'язково. Загальна маса вантажу складає 3116 кг: вона не

Виконав	Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

перевищує вантажопідйомність автомобіля. Отже, можна зробити висновок, що розрахунок розміщення вантажних місць у кузові автомобіля виконано правильно. Також відсоток заповнення площі кузова наближений до 100%, що є позитивним результатом.

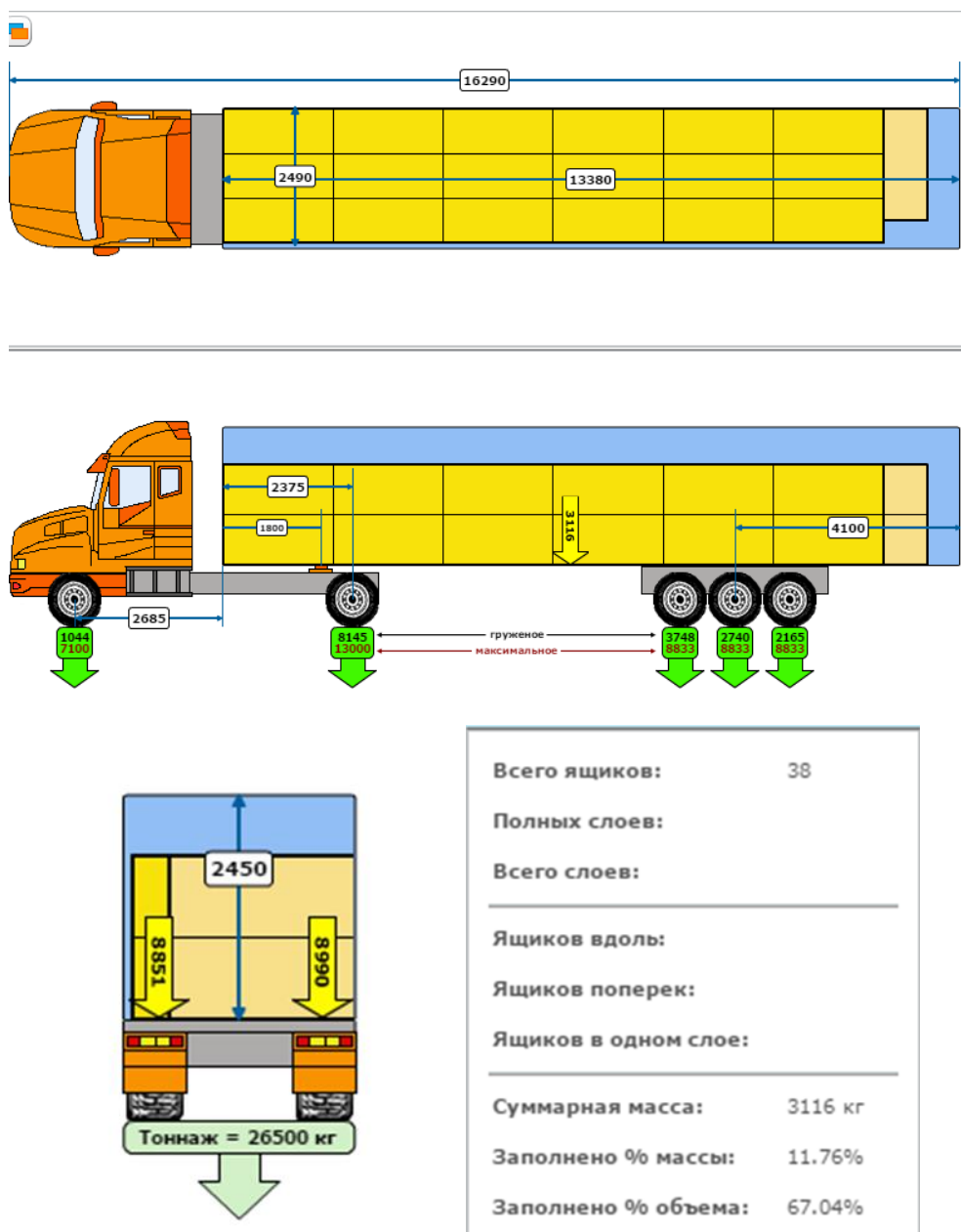


Рисунок 2.4 – Розміщення вантажних місць у кузові автомобіля

2.5. Розрахунок площі складу для зберігання партії вантажу

Склад – спеціалізована будівля, споруда або пристрій, що призначений для приймання, обробки, зберігання і видачі вантажів за призначенням. Функцією

Виконав	Місків І.К.								Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.								30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

КРБ 275 05 ПЗ

складів є створення запасів сировини, напівфабрикатів, готової продукції для забезпечення безперебійного виробництва, переміщення і споживання промислових і продовольчих товарів [13].

Спосіб зберігання вантажу буде сортовий (товари різної сортності розміщуються окремо один від одного, що дозволяє раціонально використовувати складську площу та оперативно контролювати витрати товару), що в даному випадку краще, ніж партійний, тому що розмір партії невеликий і тому більш раціонально використати складську площу можливо при сортовому способі зберігання.

В залежності від габаритних розмірів автомобіля, в який буде відбуватися завантаження вантажу, розраховуються розміри дверних отворів. Висота отвору, за загальними правилами побудови складів, не має перевищувати 3 м, що задовольняє висоті автомобіля (2,4 м). А ширина отвору становитиме 4 м, при ширині вантажного автомобіля 2,4 м. Для зберігання обраного вантажу пропонується використовувати одноповерховий критий склад.

Для розрахунку загальної площі складу необхідно знати розміри штабеля та відстані між штабелями, а також відстань від штабеля до стінки. Якщо укласти всі 38 вантажних місць диванів у розкладному вигляді в штабель таким же чином, як і в транспортний засіб (в ширину 3 піддони по 80 см, та в довжину 6 піддонів по 2 м і 1 піддон в перевернутому вигляді 80 см) то розміри 1 штабелю становитимуть 2,4 м на 12,8 м. Щоб автомобіль вільно міг проїхати між штабелями, відстань між ними має становити 3 м, а щоб той самий автомобіль, довжина якого складає 13,4 м, міг повністю розміститися всередині складу, ширина складу має дорівнювати 17 м. Тоді відстань від штабеля до стінки становитиме: $(17-2,4)/2=7,3$ м.

Методом елементарних площин та на основі отриманих відстаней здійснюється розрахунок складу [13]:

$$F_{\text{розрахункове}} = 4 * \Delta F = (L_{\text{ш}} + a_{\text{ш}}) * (B_{\text{ш}} + b_{\text{ш}}) \quad (2.1)$$

де, $L_{\text{ш}}$ - довжина штабеля (приймаємо 12,8 м)

Виконав	Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

$a_{ш}$ – ширина штабеля (2,4 м)

$B_{ш}$ – відстань від штабеля до стінки (7,3 м)

$b_{ш}$ – відстань між штабелями (3 м)

$$F_{\text{розрахункове}} = 4 * (12,8 + 2,4) * (7,3 + 3) = 4 * 156,56 = 626,3 \text{ м}^2$$

Тоді, загальна довжина складу становитиме:

$L_{ск.} = 4 * 12,8 = 51,2$ м, але, в залежності від вимог до розмірів типових будівельних конструкцій, загальна довжина складу має бути кратною 12, тоді приймаємо, що прийнята довжина складу $L_{ск. (прийн.)} = 60$ м.

Зважаючи на розміри складу (17 м на 60 м), загальна прийнята площа складу становитиме:

$$F_{\text{прийняте}} = a * b \quad (2.2)$$

$$F_{\text{прийняте}} = 17 * 60 = 1020 \text{ м}^2$$

Загальний вигляд складу для зберігання тарно-штучних вантажів, розрахований відповідно до габаритних розмірів партії вантажу та автомобіля, що здійснюватиме його перевезення, представлений на рисунку 2.5.

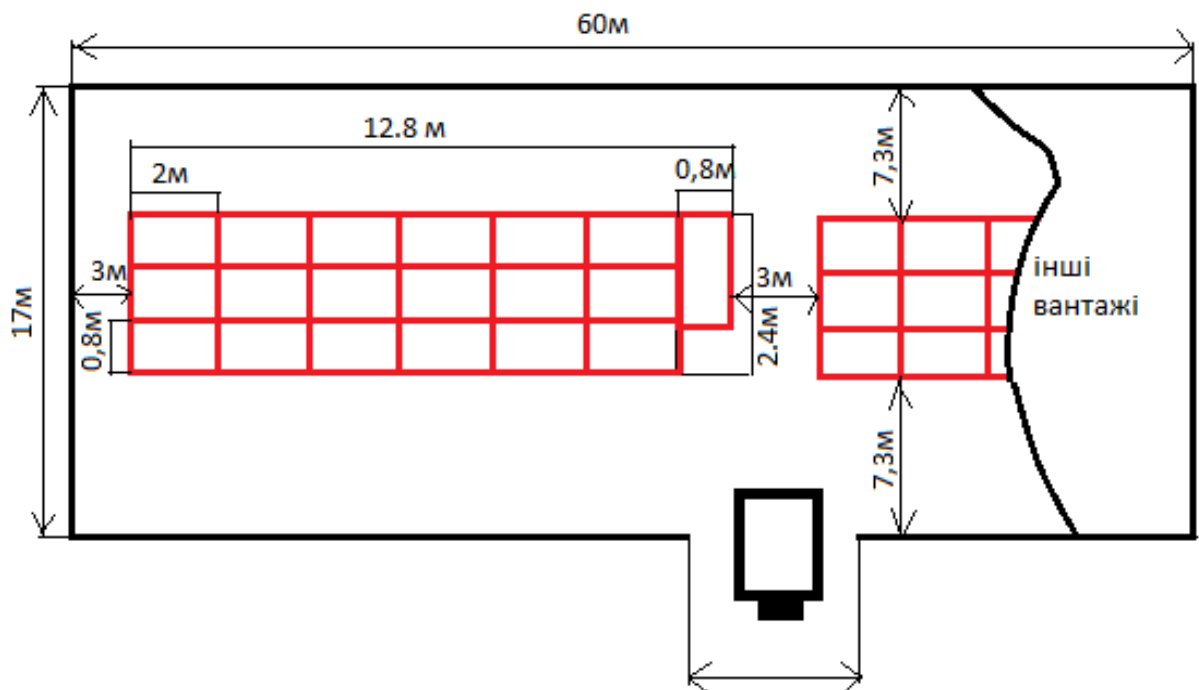


Рисунок 2.5 –Схема складу для зберігання обраного вантажу

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
		Дата						

3 РОЗРОБКА МАРШРУТУ МІЖНАРОДНОГО ВАНТАЖНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАГА (ЧЕХІЯ) – ДНІПРО (УКРАЇНА)

3.1 Розробка схеми маршруту. Визначення час обігу автомобіля та побудова графіку його руху у складі автопоїзда

Згідно завдання, вантаж прямує з м. Прага (Чехія) у м. Дніпро (Україна). Є два способи визначення маршруту: за критерієм мінімальної відстані (короткий) та за критерієм мінімального часу (швидкий). Згідно з Інтернет – ресурсом Flagma [14], визначимо ці маршрути.

За коротким маршрутом пройдена відстань складає 1692 км, а час – 31 год 25 хв, витрати палива та вартість відповідно – 431.4 л та 23 298 грн.

За швидким маршрутом пройдена відстань складає 1815 км, а час – 28 год 04 хв, витрати палива та вартість: 438.2 л, 23 662 грн.

Є також варіант економічного маршруту. Його характеристики такі : відстань – 1707 км, час – 29 год 42 хв, витрати палива та вартість: 426.3 л, 23 022 грн.

Зважаючи на те, що дороги, якими рухався автомобіль в обох випадках майже не відрізнялись за якістю або пропускною спроможністю, тобто швидкість автомобіля на обох шляхах була однаковою, то наявну різницю в часі можна пояснити різною тривалістю простою автомобіля під митним контролем та оформленням в міжнародних пунктах пропуску.

В результаті таких порівнянь, для виконання перевезення було обрано маршрут за критерієм «мінімального часу» (маршрут зображено на рис. 3.1), оскільки зміни інших показників не суттєво впливають на економічність маршруту.

Характеристика обраного маршруту:

- Довжина маршруту: 1815 км;
- Маршрут прямування пролягає переважно через рівнинну місцевість, більшість доріг складають автомагістралі та магістралі, а також наявні важливі з'єднувальні дороги;

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

- Загальний час проходження маршруту: 28 год. 4 хв;
- Пункт перетину кордону: митний пост «Краковець–Корчова» на кордоні з Республікою Польща.

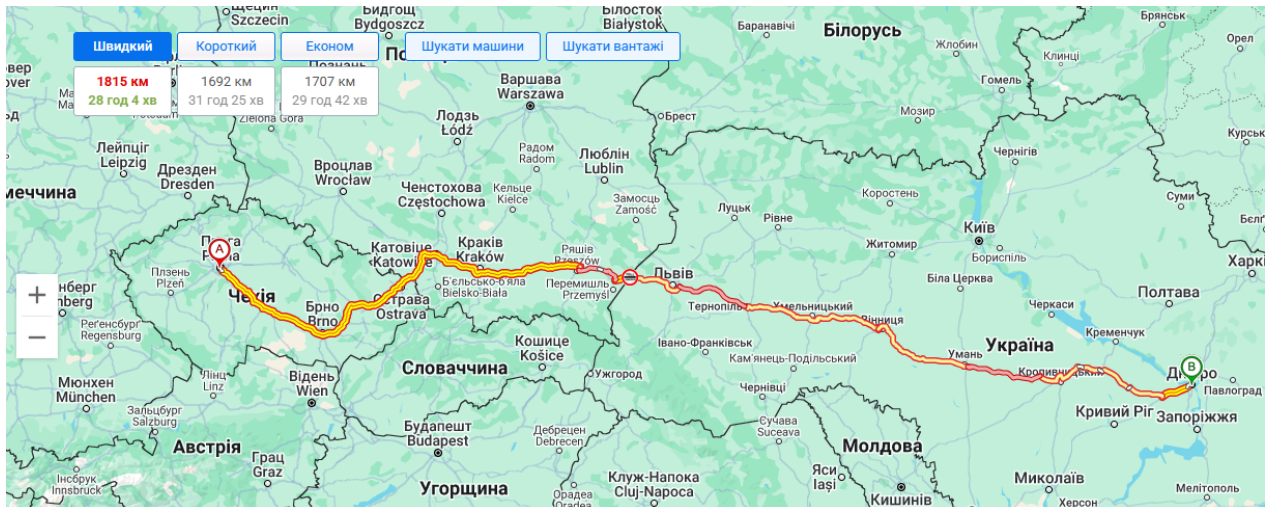


Рисунок 3.1 – Схема обраного маршруту для перевезення Прага (Чехія) - Дніпро (Україна) [14]

Приблизний обсяг витраченого пального, враховуючи середні витрати палива 23,3 л на 100 км та особливості доріг: 438 л, що при вартості дизельного пального приблизно 54 грн (1,32 \$) за 1 л становитиме загальну вартість паливної складової витрат приблизно 23652 грн (563 \$) .

Розгорнута схема маршруту наведена в додатку Б.

Далі необхідно розрахувати час обороту і побудувати графіки руху автопоїзда в складі автомобіля VOLVO FH12 з напівпричепом (Купава 930011) при перевезенні вантажів в ящиках наскрізним методом з призначенням одного і двох водіїв на автомобіль. Схема і відстані перевезень наведені на рис. 3.2. Технічна швидкість при виконанні нульового пробігу $V_{\text{тн}} = 25 \text{ км / год}$, на маршруті $V_{\text{тм}} = 80 \text{ км / год}$.

Схему перевезення відображено на рис. 3.2. Виходячи зі схеми, перевезення час обороту можна визначити з урахуванням наступних елементів:

$$t_{\text{об}} = t_{1(\text{п-з})} + t_{2(\text{н})} + t_{3(\text{нав})} + t_{4(\text{рм1})} + t_{3(\text{в})} + t_{4(\text{рм2})} + t_{5(\text{зуп к})} + t_{6(\text{відп х})} + t_{7(\text{доб})} + t_{8(\text{що})}, \quad (3.1)$$

Виконав	Місків І.К.							Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

КРБ 275 05 ПЗ

де t_1 – час на підготовку до рейсу (на медогляд водія виділяється 5 хв, на отримання документів, контрольний огляд автомобіля водієм, технічний огляд перед виходом на лінію і по повернення з лінії – 18 хв);

t_2 – час на нульовий пробіг (подача рухомого складу до місця навантаження);

t_3 – час на вантажні роботи в пунктах відправлення і розвантажувальні в пунктах призначення, год;

t_4 – час руху на маршруте, год;

t_5 – час на короткочасні зупинки, год;

t_6 – час на відпочинок і харчування, год;

t_7 – час на щоденний (міжзмінний) відпочинок, год;

t_8 – час на щоденне обслуговування рухомого складу, год.

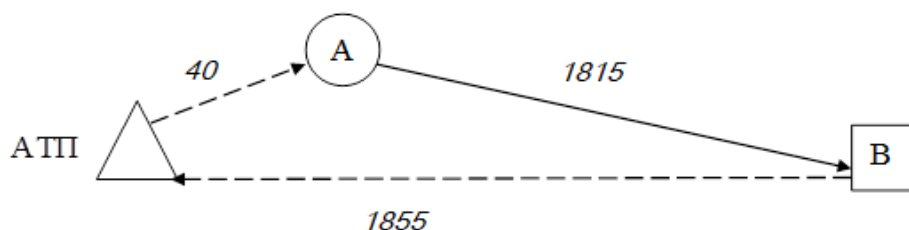


Рисунок 3.2 – Розрахункова схема для визначення час обігу автомобіля на міжнародному маршруті

$$t_{п-з} = (18 + 5) / 60 = 0,4 \text{ год};$$

$$t_{н} = 40 / 25 = 1,6 \text{ год};$$

$$t_{нав} (\text{розв}) = 1,4 \text{ год};$$

$$t_{рм1} = 1815 / 100 = 18,15 \text{ год};$$

$$t_{рм2} = 1855 / 100 = 18,55 \text{ год}.$$

$$t_{що} = 0,5 + 0,35 = 0,85 \text{ год}.$$

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Час на короткочасний відпочинок, перерви для відпочинку і харчування, на щоденний відпочинок доцільно визначати виходячи з послідовності виконання перевезення і норми робочого часу водія за зміну.

При призначенні одного водія на автомобіль час керування на маршруті в перший день, включаючи короткочасний відпочинок ($T_{\text{кер}}^{\text{д1}}$), складе:

$$T_{\text{кер}}^{\text{д1}} = T_{\text{зм}} - t_{\text{п-з}} - t_{\text{н}} - t_{\text{нав}} - t_{\text{що}}. \quad (3.2)$$

$$T_{\text{кер}}^{\text{д1}} = 10 - 0,4 - 1,6 - 1,4 - 0,85 = 5,75 \text{ год.}$$

Оскільки тривалість щоденної роботи (зміни) водіям може встановлюватися не більше 10 год, для відпочинку і харчування має бути надано дві перерви загальною тривалістю не більше 2 год. У нашому випадку доцільно призначити першу перерву тривалістю 1 год після завантаження автопоїзда (через 3 години після початку зміни), потім через 2–3 год руху короткочасний відпочинок – 0,25 год і ще через наступні 2 год руху – другу перерву для відпочинку і харчування тривалістю 1 год. Таким чином, в перший день водієві слід надати час на дві годинні перерви і один короткочасний відпочинок.

Час руху в перший день на маршруті:

$$t_{\text{рух}}^{\text{д1}} = T_{\text{кер}}^{\text{д1}} - t_{\text{зупк}}. \quad (3.3)$$

$$t_{\text{рух}}^{\text{д1}} = 5,75 - 0,25 = 5,5 \text{ год.}$$

При швидкості руху 100 км/год за зазначений час автомобіль подолає відстань приблизно 550 км і при плануванні перевезення на такій відстані повинна бути передбачена стоянка з місцем для ночівлі водія.

Час руху в другій день (від місця ночівлі до пункту призначення):

$$t_{\text{рух}}^{\text{д2}} = t_{\text{рух1}} - t_{\text{рух}}^{\text{д1}}. \quad (3.4)$$

$$t_{\text{рух}}^{\text{д2}} = 12,7 - 5,5 = 7,2 \text{ год.}$$

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Тривалість зміни з урахуванням підготовчо-заключного часу, часу на короткочасний відпочинок, розвантаження і щоденне обслуговування:

$$T_{зм} = t_{п-з} + t_{рух}^{д2} + t_{зупк} + t_{розв} + t_{що} = 0,4 + 7,2 + 0,25 + 1,4 + 0,85 = 10,1 \text{ год.}$$

Час руху в третій день:

$$t_{рух}^{д3} = T_{зм} - t_{п-з} - t_{зупк} - t_{що}. \quad (3.5)$$

$$t_{рух}^{д3} = 10 - 0,4 - 0,25 - 0,85 = 8,5 \text{ год.}$$

Перерви доцільно призначити: першу – для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 3 год руху; другу – для короткочасного відпочинку через 5 годин після початку руху; третю – для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 7 год руху.

На відстані 470 км від пункту доставки повинні бути передбачені стоянка і місце для щоденного відпочинку водія.

Час руху в четвертий день (від місця щоденного відпочинку до пункту базування):

$$t_{рух}^{д4} = 13,1 - 8,5 = 4,6 \text{ год.}$$

Перерву доцільно призначити для відпочинку і харчування тривалістю 1 год через 3 години після початку руху.

Робочий час за оборот:

$$T_{р.об} = 10 + 10,1 + 10 + 4,6 = 34,7 \text{ год.}$$

Час відпочинку :

– Перерви для відпочинку і харчування під час перевезення:

$$t_{відп х} = 3 \cdot 2 + 1 = 7 \text{ год.}$$

– Щоденний (міжзмінний) відпочинок:

$$t_{доб} = 12 + 11,9 + 12 = 35,9 \text{ год.}$$

Час оберту:

$$t_{об} = T_{р.об} + t_{відп х} + t_{доб}. \quad (3.6)$$

$$t_{об} = 34,7 + 7 + 35,9 = 77,6 \text{ год.}$$

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

Після повернення до місця постійної роботи водієві має бути надано додатково до щотижневого відпочинку час

$$t_{\text{відп}} = T_{\text{р.об}} \cdot 2 - (t_{\text{доб}} + t_{\text{відх}}). \quad (3.7)$$

$$t_{\text{відп}} = 34,7 \cdot 2 - (35,9 + 7) = 26,5 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання календарного часу

$$K_o = t_{\text{рух}} / t_{\text{об}}. \quad (3.8)$$

$$K_o = (1,6 + 12,7 + 13,1) / 77,6 = 0,35.$$

При призначенні двох водіїв на автомобіль тривалість першої зміни при чотирьох коротких і двох годинних перервах:

$$T_{\text{зм1}} = t_{\text{п-з}} + t_{\text{н}} + t_{\text{нав}} + t_{\text{рм1}} + t_{\text{зупк}} + t_{\text{розв}} + t_{\text{що}} \quad (3.9)$$

$$T_{\text{зм1}} = 0,4 + 1,6 + 1,4 + 12,7 + 4 \cdot 0,25 + 1,4 + 0,85 = 19,35 \text{ год.}$$

Тривалість другої зміни (повернення порожнього автомобіля до місця постійної дислокації, три коротких і два годинні перерви):

$$T_{\text{зм2}} = t_{\text{п-з}} + t_{\text{рм2}} + t_{\text{зупк}} + t_{\text{що}}. \quad (3.10)$$

$$T_{\text{зм2}} = 0,4 + 13,1 + 3 \cdot 0,25 + 0,85 = 15,1 \text{ год.}$$

Час міжзмінного відпочинку

$$t_{\text{доб}} = T_{\text{зм1}} / 2. \quad (3.11)$$

$$t_{\text{доб}} = 19,35 / 2 \cong 10 \text{ год.}$$

Час обертв:

$$t_{\text{об}} = T_{\text{зм1}} + T_{\text{зм2}} + 2 \cdot t_{\text{відх}} + t_{\text{доб}}. \quad (3.12)$$

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

$$t_{об} = 19,35 + 15,1 + 2 \cdot 2 + 10 = 48,45 \text{ год.}$$

Робочий час водіїв

$$T_p = 0,75 \cdot (T_{зм1} + T_{зм2}) \quad (3.13)$$

$$T_p = 0,75 \cdot (19,35 + 15,1) = 25,8 \text{ год.}$$

Час відпочинку водія за рейс з урахуванням присутності на робочому місці, коли він не керує автомобілем

$$T_{відп, \text{ роб місце}} = 0,25 \cdot (T_{зм1} + T_{зм2}) + 2 \cdot t_{віда х} + t_{доб}. \quad (3.14)$$

$$T_{відп, \text{ роб місце}} = 0,25 \cdot (19,35 + 15,1) + 2 \cdot 2 + 10 = 22,6 \text{ год.}$$

На місці постійної роботи водіям має бути надано додатково до щотижневого часу відпочинку

$$t_{відп} = T_p \cdot 2 - 22,6 = 25,8 \cdot 2 - 22,6 = 29 \text{ год.}$$

Коефіцієнт використання календарного часу:

$$K_o = t_p / t_{об} = (1,6 + 12,7 + 13,1) / 48,45 = 0,56.$$

Фрагмент графіка руху наведено на рис. 3.3. За результатами розрахунку прийнято рішення про доцільність призначення в рейс двох водіїв.

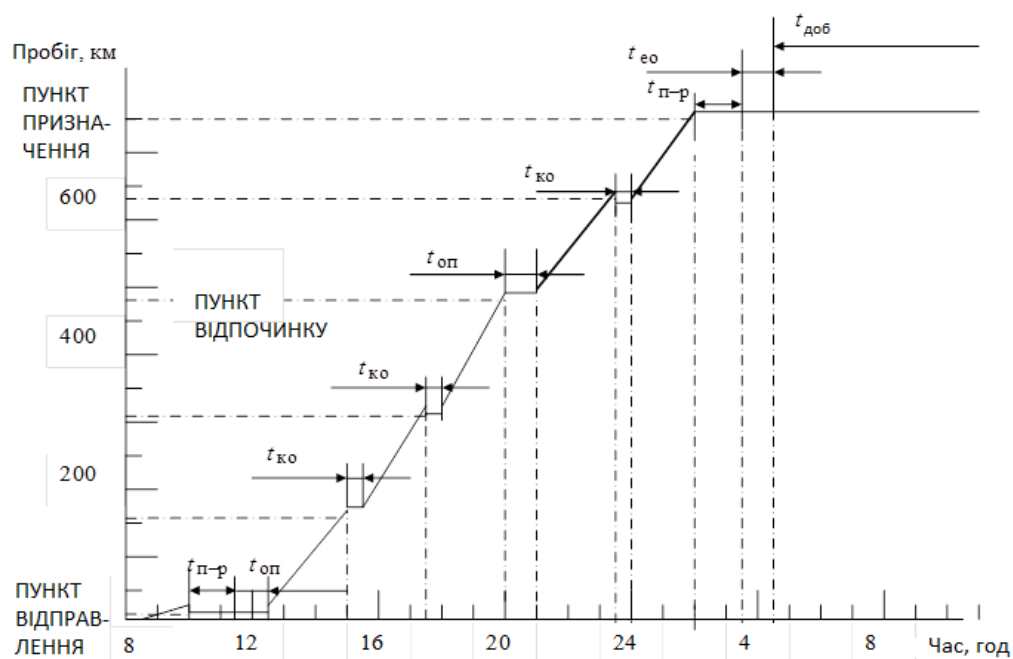


Рисунок 3.3 – Фрагмент графіка руху автомобіля

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

3.2 Характеристика міжнародного автомобільного пункту пропуску

Раніше було зазначено, що шлях перевезення проходить через МАПП «Краківець–Корчова» між Україною та Республікою Польща (рис. 3.4), який знаходиться у смт Краківець Яворівського району Львівської області (рис. 3.5). На ньому відбувається митний контроль та митне оформлення вантажу [18].



Рисунок 3.4 – Зовнішній вигляд МАПП «Краківець–Корчова» [16]

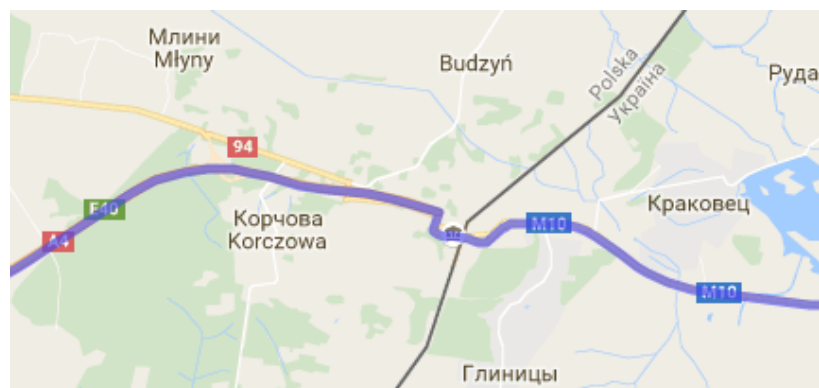


Рисунок 3.5 – Місцезнаходження МАПП «Краківець–Корчова» [15]

Схема руху автомобільних транспортних засобів у МАПП «Краківець–Корчова» наведена у додатку В.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

Пункт пропуску «Краківець–Корчова» визначений Угодою України з Республікою Польща від 18 травня 1992 року, відкритий розпорядженням Кабінету Міністрів України № 743 від 22 грудня 1997 року.

Категорія: міжнародний.

Тип перевезень: вантажопасажирський.

Кількість смуг руху: 20 (кількість смуг руху суміжної держави - Польщі - 20).

В пункті пропуску функціонує пост митного контролю, пост ветеринарного контролю, пост інспекції по карантину рослин, санітарно-карантинний пункт, пункт екологічного контролю. Пропускна спроможність митного пост наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Пропускна спроможність МАПП «Краківець–Корчова» [15]

Категорія	Проектна спроможність	Фактично оформлюється
Пасажири	6000	до 7000
Легковий транспорт	4000	до 3000
Мікроавтобуси	500	до 500
Автобуси	150	до 30

3.3 Організація митного оформлення та митного контролю вантажних автомобільних перевезень

Митний контроль вантажних автомобільних транспортних засобів і товарів, які переміщуються ними, здійснюється виключно в зонах митного контролю і завершується митним оформленням. Митний контроль та митне оформлення автомобільних транспортних засобів і товарів здійснюється: у разі ввезення на митну територію України – після проведення прикордонного контролю; у разі вивезення за межі митної території України – до початку прикордонного контролю [17].

Виконав	Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.					41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для здійснення митного контролю автомобільних транспортних засобів і товарів перевізник або експедитор чи уповноважена особа подають такі документи [17]:

- вантажна митна декларація (в установлених законодавством випадках) на переміщувані товари;
- міжнародна автомобільна накладна (CMR) або товаротransпортна накладна;
- рахунок-фактура (інвойс), інші документи, якими підтверджується вартість товарів та які дають можливість ідентифікувати зазначені товари;
- пакувальний лист (специфікація).

Митні органи під час здійснення митного контролю та митного оформлення проставляють на митних, товаросупровідних документах відповідні відмітки, печатки та штампи, а також вносять відповідну інформацію до журналів, у тому числі електронних, чи інших документів, які використовуються митними органами.

Товари разом з їх упаковкою та маркуванням, а також автомобільні транспортні засоби, якими вони переміщуються, пред'являються у незмінному стані для митного контролю, а документи на ці товари та транспортні засоби подаються митним органам не пізніше ніж через три години після їх прибуття у пункт пропуску.

Митний контроль автомобільних транспортних засобів і товарів у пункті пропуску здійснюється в три етапи.

Перший етап - попередні операції (надання посадовій особі митного органу документи, на яких проставляється відбиток штампа "Під митним контролем". Після цього здійснюється перевірка комплектності наданих документів, цілісності накладеного митного забезпечення, а також загальний огляд автомобільних транспортних засобів і товарів)

Другий етап - здійснення інших видів контролю. Посадова особа митного органу визначає вид (види) державного контролю та форму його проведення.

Третій етап - закінчення митного контролю. Посадова особа митного органу приймає рішення про проведення огляду автомобільних транспортних

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

засобів і товарів, що перебувають під митним контролем, ручної поклажі та багажу, та обсяг його проведення.

У разі виявлення порушень законодавства на будь-якому етапі здійснення митного контролю та митного оформлення вантажних автомобільних транспортних засобів і товарів посадова особа митного органу зобов'язана вжити заходів, передбачених законодавством [18].

3.4 Техніко-експлуатаційна характеристика автотранспортного підприємства (АТП), що обслуговує вантажні перевезення

Автотранспортне підприємство (АТП) є невід'ємною частиною об'єктів вантажного транспорту, що являє собою організацію, метою діяльності якої, в першу чергу, є здійснення перевезення вантажів автомобільними транспортними засобами. Основними завданнями АТП є [17]:

- організація та виконання перевезень вантажів відповідно до плану і завдання;
- зберігання, технічне обслуговування і ремонт транспортних засобів;
- матеріально-технічне постачання підприємства;
- утримання і ремонт будівель, споруд і обладнання;
- підбір, розміщення і підвищення кваліфікації персоналу;
- організація праці, планування і облік виробничо-фінансової діяльності.

Основними процесами виробничої діяльності АТП є основне виробництво, допоміжне виробництво, обслуговуюче виробництво та управління виробництвами.

У стандартній організаційній системі управління автотранспортним підприємством можна виділити три самостійних блоки управління: експлуатаційний, технічний та економічний, кожен з яких підпорядковується відповідному керівнику.

На рисунку 3.6 показана організаційна структура управління для типового автотранспортного підприємства.

Виконав	Міський І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

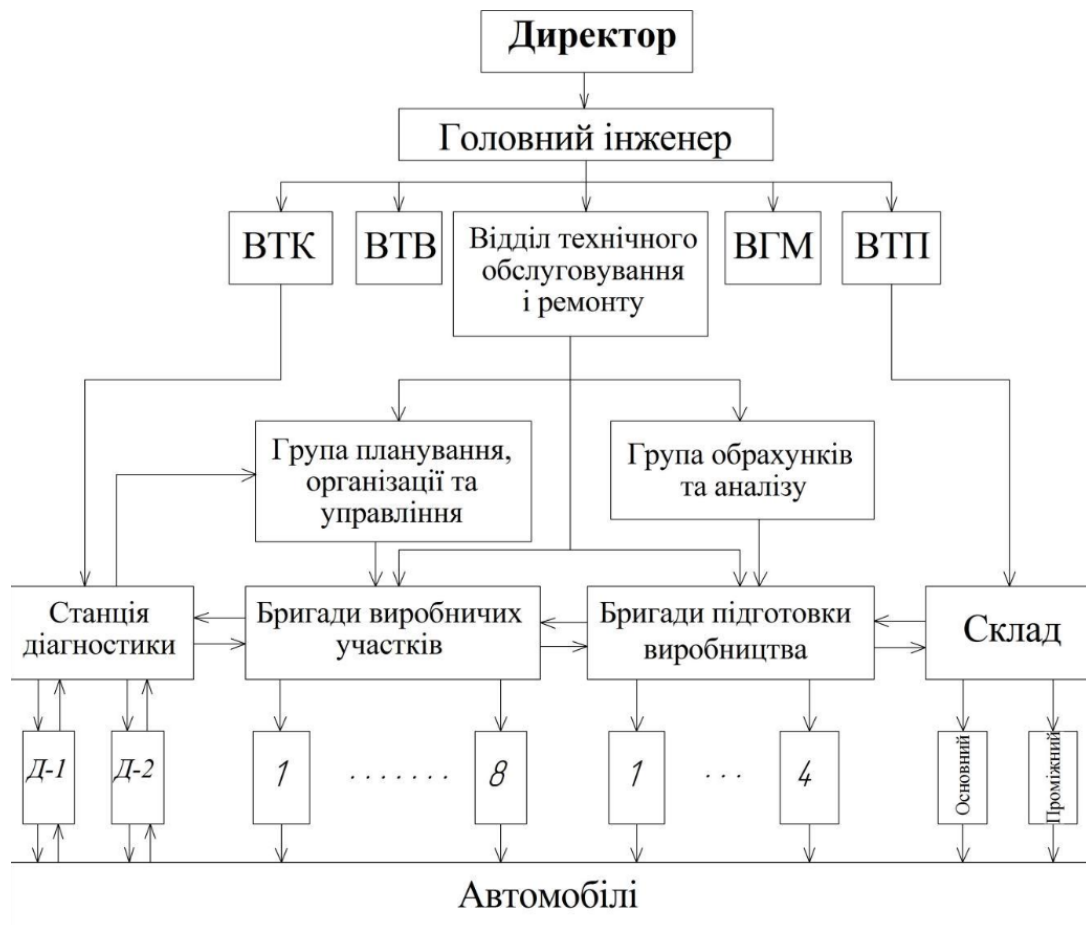


Рисунок 3.6 – Організаційна структура управління АТП [17]

Експлуатаційна служба АТП займається, перш за все, науковою організацією транспортного процесу і ефективним використанням транспортних засобів. Вона визначає можливості для найбільш раціонального здійснення перевезень з найменшими витратами [19].

Технічна служба АТП приділяє головну увагу питанням підтримки транспортних засобів у технічно справному стані та забезпечення розвитку виробничої бази, а також здійснює керівництво матеріально-технічним постачанням підприємства.

ВТК (відділ технічного контролю) – здійснює контроль за повнотою і якістю робіт виконуваних усіма виробничими підрозділами, контролює технічний стан рухомого складу при його прийомі та випуску на лінію.

ВТВ (виробничо-технічний відділ) – займається впровадженням нової техніки і технологічних процесів, реконструкцією приміщень та обладнання, охороною праці і технікою безпеки, розробляє нормативи та інструкції, керує

Виконав	Місків І.К.								Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.								44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

винахідницької та раціоналізаторською діяльністю, займається підготовкою і перепідготовкою робітників.

ВГМ (відділ головного механіка) – забезпечує працездатний стан виробничного обладнання та інструменту, приміщень, споруд, енергосилового і сантехнічного господарства.

ВТП (відділ технічного постачання) – постачає АТП запчастинами, матеріалами для ремонту автомобілів і для функціонування АТП, організовує роботу складського господарства (основного складу і проміжних).

3.5 Документальне оформлення перевезення

Однією із стадій підготовки вантажів до перевезення є їх документальне оформлення. Що стосується самої процедури застосування транспортної документації, то вона регулюється Інструкцією про порядок виготовлення, збереження, застосування єдиної первинної транспортної документації для перевезення вантажів автомобільним транспортом і облік транспортної роботи. Згідно з цією Інструкцією, основними документами первинного обліку обсягу перевезених вантажів і транспортної роботи, а також для розрахунків між перевізником (АТП) і замовником транспортних послуг є:

- подорожні листи (див. додаток В): форма №1 (міжнародна); типова форма №2 (для застосування при перевезеннях у межах України); типова форма №3 (для службового легкового автотранспорту);
- товарно-транспортні накладні(ТТН): типова форма №1-ТН і форма № CMR – при міжнародних перевезеннях вантажів.
- талон замовника типової форми №1-ТЗ.

Використання первинної транспортної документації не встановленої форми не припускається. Також існує ціла низка документів, що застосовуються до вантажів, які перевозяться в режимі імпорту (що передбачено темою мого курсового проекту). Вони є необхідними для здійснення всіх митних формальностей, та як результат – випуску вантажу за межі митної території України. Серед таких документів:

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

- Облікова картка підприємства;
- Платіжне доручення про оплату митних платежів;
- Платіжне доручення що підтверджує оплату за послуги за митного термінала;
- Комерційні документи (рахунок-фактура, контракт, специфікація, додаткова угода);
- Довідка про декларування валютних цінностей;
- Паспорт водія, свідоцтво на право здійснення міжнародних перевезень, техпаспорт транспортного засобу;
- Сертифікат походження, сертифікати якості, сертифікати відповідності;
- Технічна документація на вантаж (прайс-листи, каталоги, технічний опис, висновки щодо вартості та коду товарів);
- Дозвільні документи (ліцензії, дозволи, висновків, сертифікат якості, санітарно-епідеміологічний висновок, реєстрація МОЗ, Держстандарт);
- Податкові та товарні накладні;
- Платіжне доручення за карантинний огляд;
- Картка акредитації при митниці;
- Договір купівлі-продажу на вантаж;
- Договір на декларування товарів;
- Інші документи.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

4 ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖУ ЗА МАРШРУТОМ ПРАГА-ДНІПРО

4.1 Застосування методу імітаційного моделювання для підвищення ефективності обслуговування вантажних транспортних засобів в МАПП «Краковець»

Для отримання та аналізу характеристик функціонування МАПП «Краковець», а також прогнозування показників ефективності процесів обслуговування транспортних потоків вантажних транспортних засобів, скористаємося методом Монте–Карло [20]. Проведемо розрахунки з випробуваннями для існуючої п'ятиканальної системи обслуговування вантажних транспортних засобів з очікуванням, під каналом розуміючи окрему смугу руху у визначеному напрямку.

Розрахунки проводилися в програмному середовищі електронних таблиць Microsoft EXCEL за допомогою спеціальної програми для здійснення імітаційних експериментів при зміні кількості каналів обслуговування.

За результатами випробувань визначалися:

- середній та максимальний час очікування автомобілем в черзі на митне оформлення;
- середнє час, протягом якого система не була завантажена та простоювала;
- добова продуктивність, тобто здатність системи оформлювати за добу певну кількість вантажних транспортних засобів.

Міжнародний пункт пропуску «Краковець» розглядаємо як п'ятиканальну (для вантажних транспортних засобів) систему масового обслуговування з очікуванням, в яку надходить пуассонівський потік заявок. Час між надходженнями двох послідовних заявок розподілений згідно з показниковим законом $f(t)=ke^{-kt}$. Тривалість обслуговування кожної заявки дорівнює Δt хвилин. Час обслуговування потоку транспортних засобів підкоряється нормальному закону розподілу.

Виконав		Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив		Кузьменко А.І.				47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Виходячи з проектної пропускної спроможності існуючих споруд МАПП «Краковець» інтенсивність надходження заявок до системи $\lambda = 21$ авто/год, в пікові періоди до 25 та вище.

Тривалість часу між двома послідовними заявками з номерами $i-1$ та i дорівнює

$$t_i = -\left(\frac{1}{\lambda}\right) \ln R_i \cdot 60 = -\frac{\ln R_i}{\lambda} \cdot 60, \text{ хв.} \quad (4.1)$$

де R_i – рівномірно розподілене випадкове число,

λ – інтенсивність надходження заявок до системи.

Рівномірно розподілені в інтервалі від 0 до 1 випадкові числа генеруватимемо за допомогою пакета аналізу в Microsoft Excel.

Моменти надходження транспортних засобів дорівнюють

$$T_i = T_{i-1} + t_i, \quad (4.2)$$

де T_{i-1} – попередній час прибуття транспортних засобів,

t_i – поточний інтервал між прибуттям транспортних засобів.

Час проведення митних процедур – це також випадкові числа, які згенеровані за допомогою Пакету аналізу Microsoft Excel за нормальним законом. Середній час обслуговування транспортного засобу приймаємо 10 хв. (Часові нормативи виконання контрольних операцій визначено в [21]) з середньоквадратичним відхиленням $\pm 0,5$ хв.

Система обслуговування регульована та нова заявка спрямовується у вільний канал або в той канал, що звільниться першим. Модельний час – одна доба, тобто 24 години. Пункт пропуску працює цілодобово. Технологічна схема функціонування пункту пропуску розроблена на основі [22].

За технологічною схемою на вантажному напрямку для проведення митного контролю та митного оформлення вантажного автотранспорту та товарів, що переміщуються ними, на території МАПП «Краковець» передбачено п'ять смуг руху автотранспортних засобів на в'їзд в Україну та на виїзд з України.

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

Проектна пропускна спроможність пункту пропуску «Краковець» складає 500 вантажних автомобілів, фактично у пікові навантаження здійснюється пропуск понад 600 вантажних автомашин.

Метод Монте-Карло – це чисельний метод, основу якого становить одержання великого числа реалізацій випадкового процесу, який формується так, щоб імовірнісні характеристики (математичні очікування, імовірність деяких подій, імовірність попадання траєкторії процесу в деяку область тощо) дорівнювали певним величинам задачі, яка розв'язується [20]. Головний недолік – велика трудомісткість реалізації та обробки результатів експериментів (прогонів).

Проведено моделювання п'ятиканальної системи обслуговування з різною інтенсивністю надходження заявок з метою визначити межі її ефективного функціонування.

Результати моделювання представлені в табл. 4.1–4.4.

Результати моделювання п'ятиканальної системи обслуговування для вантажних транспортних засобів при виїзді з України, при проведенні митного контролю у рамках технологічної схеми з інтенсивністю $\lambda = 21$ авто/год представлені в табл. 4.1. За одну добу було прийнято $x_1 = 495$ заявок, середній час простою системи 432 хв (час, коли канали вільні), максимальний час простою автомобіля в черзі дорівнює 11 хв, середнє очікування 0,22 хв.

Результати моделювання з інтенсивністю надходження заявок 25 авто/год представлені в табл. 4.2. За одну добу було прийнято $x_1 = 578$ заявок, середній час простою системи скоротився до 274 хв (час, коли канали вільні), максимальний час простою автомобіля в черзі дорівнює 13 хв, середнє очікування 0,483 хв.

Результати моделювання з інтенсивністю надходження заявок 29 авто/год представлені в табл. 4.3. За одну добу було прийнято $x_1 = 653$ заявок, середній час простою системи склав 118,54 хв (час, коли канали вільні), максимальний час простою автомобіля в черзі дорівнює 20 хв, середнє очікування 1,48 хв.

Виконав	Міські І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

Таблиця 4.1 – Моделювання обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України для п'ятиканальної системи, $\lambda = 21$ авто/год

№ заявк и	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	1				2			
					Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простий каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простий каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1	0.095		0.00	10.02	0			1				
2	0.113	6.23	6.23	10.51					0			2
3	0.150	5.42	11.65	10.83								
4	0.419	2.49	14.14	9.63								
5	0.945	0.16	14.30	9.89								
6	0.103	6.48	20.78	9.23	0	30	-11	6	0	17	-4	0
7	0.335	3.12	23.91	9.93	0	30	6	0	0	34	-7	7
8	0.351	2.99	26.90	10.17	0	30	3	0	0	34	7	0
9	0.948	0.15	27.05	10.47	0	30	3	0	0	34	7	0
10	0.956	0.13	27.18	10.00	0	30	3	0	0	34	7	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
481	0.697	1033	1370.165	10.10	0	1379	9	0	0	1375	5	0
482	0.213	4.416	1374.581	10.34	0	1379	5	0	0	1385	0	482
483	0.162	5.195	1379.775	9.47	0	1389	-1	483	0	1385	6	0
484	0.003	16.636	1396.411	9.519	0	1389	-7	0	0	1385	-11	0
485	0.919	0.242	1396.653	10.94	0	1389	-7	0	0	1385	-11	0
486	0.348	3.014	1399.667	10.00	0	1389	-10	0	0	1385	-14	0
487	0.061	7.985	1407.652	9.09	0	1389	-18	0	0	1417	-22	487
488	0.424	2.450	1410.103	9.88	0	1420	-21	488	0	1417	7	0
489	0.704	1.002	1411.105	10.09	0	1420	9	0	0	1417	6	0
490	0.585	1.532	1412.637	9.771	0	1420	7	0	0	1417	4	0
491	0.541	1.755	1414.392	9.63	0	1420	6	0	0	1417	2	0
492	0.031	9.888	1424.280	10.94	0	1420	-4	0	0	1435	-8	492
493	0.894	0.320	1424.599	10.51	0	1435	-5	493	0	1435	11	0
494	0.478	2.108	1426.707	10.37	0	1435	8	0	0	1435	9	0

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

№ заявки	3				4				5			
	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1												
2												
3	0			3								
4					0			4				
5									0			5
6	0	22	2	0	0	24	3	0	0	24	3	0
7	0	22	-1	0	0	24	0	0	0	24	0	0
8	0	37	-4	8	0	24	-3	0	0	24	-3	0
9	0	37	10	0	0	38	-3	9	0	24	-3	0
10	0	37	10	0	0	38	10	0	0	37	-3	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
481	0	1382	12	0	3	1383	3	481	0	1382	12	0
482	0	1382	8	0	0	1383	9	0	0	1382	7	0
483	0	1382	2	0	0	1383	3	0	0	1382	2	0
484	0	1382	-14	0	0	1383	-13	0	0	1406	-15	484
485	0	1408	-15	485	0	1383	-13	0	0	1406	9	0
486	0	1408	8	0	0	1410	-17	486	0	1406	6	0
487	0	1408	0	0	0	1410	2	0	0	1406	-2	0
488	0	1408	-3	0	0	1410	0	0	0	1406	-4	0
489	0	1408	-4	0	0	1410	-1	0	0	1421	-5	489
490	0	1422	-5	490	0	1410	-3	0	0	1421	9	0
491	0	1422	8	0	0	1424	-5	491	0	1421	7	0
492	0	1422	-2	0	0	1424	0	0	0	1421	-3	0
493	0	1422	-2	0	0	1424	-1	0	0	1421	-3	0
494	0	1422	-4	0	0	1424	-3	0	0	1437	-6	494

Таблиця 4.2 – Моделювання обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України для п'ятиканальної системи, $\lambda = 25$ авто/год

№ заявк и	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	1				2			
					Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1	0.335		0.00	9.233	0			1				
2	0.481	1.76	1.76	10.32					0			2
3	0.453	1.90	3.66	10.31								
4	0.578	1.32	4.98	10.17								
5	0.248	3.35	8.33	9.00								
6	0.059	6.80	15.13	10.12	0	25	-6	6	0	12	-3	0
7	0.468	1.82	16.96	9.56	0	25	8	0	0	27	-5	7
8	0.826	0.46	17.41	10.39	0	25	8	0	0	27	9	0
9	0.605	1.20	18.62	10.12	0	25	7	0	0	27	8	0
10	0.716	0.80	19.42	9.791	0	25	6	0	0	27	7	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
567	0.693	0.880	1406.186	10.18	0	14.16	10	0	0	14.16	-6	567
568	0.853	0.381	1406.568	9.791	0	14.16	9	0	0	14.16	10	0
569	0.638	1.078	1407.646	9.93	0	14.16	8	0	0	14.16	9	0
570	0.792	0.560	1408.205	10.30	0	14.16	7	0	0	14.16	8	0
571	0.348	2.536	1410.741	10.29	5	14.26	5	571	0	14.16	6	0
572	0.057	6.896	1417.637	10.19	0	14.26	8	0	0	14.16	-1	0
573	0.467	1.828	1419.465	9.918	0	14.26	7	0	0	14.29	-3	573
574	0.845	0.403	1419.868	10.54	0	14.26	6	0	0	14.29	10	0
575	0.584	1.292	1421.161	10.30	0	14.26	5	0	0	14.29	8	0
576	0.646	1.048	1422.208	11.04	4	14.37	4	576	0	14.29	7	0
577	0.870	0.335	1422.544	10.30	0	14.37	14	0	0	14.29	7	0
578	0.844	0.408	1422.952	9.365	0	14.37	14	0	6	14.39	6	578
579	0.655	1.015	1423.967	9.26	0	14.37	13	0	0	14.39	15	0
580	0.419	2.087	1426.054	9.99	0	14.37	11	0	0	14.39	13	0
581	0.730	0.755	1426.808	10.10	10	14.47	10	581	0	14.39	12	0

Виконав	Міськів І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

№ заявки	3				4				5			
	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1												
2												
3	0			3								
4					0			4				
5									0			5
6	0	14	-1	0	0	15	0	0	0	17	2	0
7	0	14	-3	0	0	15	-2	0	0	17	0	0
8	0	28	-3	8	0	15	-2	0	0	17	0	0
9	0	28	9	0	0	29	-3	9	0	17	-1	0
10	0	28	8	0	0	29	9	0	0	29	-2	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
567	0	1413	-12	564	0	1393	-9	0	0	1403	1	0
568	0	1413	10	0	0	1412	-10	565	0	1403	1	0
569	0	1413	8	0	0	1412	7	0	0	1403	-2	0
570	0	1413	7	0	0	1412	6	0	0	1403	-3	0
571	0	1413	6	0	0	1412	6	0	0	1416	-3	568
572	0	1413	5	0	4	1422	4	569	0	1416	9	0
573	5	1423	5	570	0	1422	14	0	0	1416	8	0
574	0	1423	12	0	0	1422	11	0	0	1416	6	0
575	0	1423	6	0	0	1422	4	0	0	1428	-1	572
576	0	1423	4	0	0	1422	3	0	0	1428	8	0
577	0	1423	3	0	2	1433	2	574	0	1428	8	0
578	2	1433	2	575	0	1433	11	0	0	1428	7	0
579	0	1433	11	0	0	1433	10	0	0	1428	6	0
580	0	1433	11	0	0	1433	10	0	5	1438	5	577
581	0	1433	11	0	0	1433	10	0	0	1438	15	0

Таблиця 4.3 – Моделювання обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України для п'ятиканальної системи, $\lambda = 29$ авто/год

№ заявки	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	1				2			
					Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1	0.247		0.00	10.07	0			1				
2	0.747	0.60	0.60	9.27					0			2
3	0.157	3.84	4.44	9.62								
4	0.596	1.07	5.51	10.07								
5	0.378	2.01	7.52	9.80								
6	0.240	2.95	10.48	9.931	0	10	0	0	0	20	-1	6
7	0.301	2.49	12.96	9.74	0	23	-3	7	0	20	7	0
8	0.924	0.16	13.13	10.17	0	23	10	0	0	20	7	0
9	0.372	2.05	15.18	9.78	0	23	8	0	0	20	5	0
10	0.281	2.63	17.80	9.82	0	23	5	0	0	20	3	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
642	0.074	5.379	1397.911	9.385	0	14.02	4	0	0	14.07	-2	642
643	0.341	2.224	1400.136	10.15	0	14.02	2	0	0	14.07	7	0
644	0.746	0.606	1400.741	9.102	0	14.02	1	0	0	14.07	7	0
645	0.852	0.331	1401.073	10.36	1	14.12	1	645	0	14.07	6	0
646	0.364	2.090	1403.162	10.61	0	14.12	9	0	0	14.07	4	0
647	0.160	3.797	1406.959	8.97	0	14.12	5	0	0	14.16	0	647
648	0.238	2.972	1409.931	10.41	0	14.12	2	0	0	14.16	6	0
649	0.199	3.338	1413.269	9.86	0	14.12	-1	0	0	14.16	3	0
650	0.757	0.575	1413.844	10.78	0	14.25	-2	650	0	14.16	2	0
651	0.221	3.119	1416.963	9.851	0	14.25	8	0	0	14.16	-1	0
652	0.130	4.226	1421.190	10.02	0	14.25	3	0	0	14.31	-5	652
653	0.023	7.845	1429.035	10.07	0	14.25	-4	0	0	14.31	2	0
654	0.338	2.243	1431.278	10.28	0	14.25	-7	0	0	14.31	0	0
655	0.315	2.391	1433.669	10.00	0	14.44	-9	655	0	14.31	-2	0
656	0.676	0.809	1434.478	10.22	0	14.44	9	0	0	14.31	-3	0

Виконав	Міськів І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Продовження табл 4.3

№ заявки	3				4				5			
	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1												
2												
3	0			3								
4					0			4				
5									0			5
6	0	14	4	0	0	16	5	0	0	17	7	0
7	0	14	1	0	0	16	3	0	0	17	4	0
8	1	24	1	8	0	16	2	0	0	17	4	0
9	0	24	9	0	0	25	0	9	0	17	2	0
10	0	24	6	0	0	25	8	0	0	28	0	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
642	0	1404	6	0	0	1400	2	0	0	1399	2	0
643	0	1404	4	0	0	1400	0	0	0	1410	-1	643
644	0	1404	4	0	0	1410	-1	644	0	1410	10	0
645	0	1404	3	0	0	1410	9	0	0	1410	9	0
646	1	1415	1	646	0	1410	7	0	0	1410	7	0
647	0	1415	8	0	0	1410	3	0	0	1410	3	0
648	0	1415	5	0	0	1420	0	648	0	1410	0	0
649	0	1415	2	0	0	1420	7	0	0	1423	-3	649
650	0	1415	1	0	0	1420	6	0	0	1423	9	0
651	0	1427	-2	651	0	1420	3	0	0	1423	6	0
652	0	1427	6	0	0	1420	-1	0	0	1423	2	0
653	0	1427	-2	0	0	1439	-9	653	0	1423	-6	0
654	0	1427	-4	0	0	1439	8	0	0	1442	-8	654
655	0	1427	-7	0	0	1439	5	0	0	1442	8	0
656	0	1445	-8	656	0	1439	5	0	0	1442	7	0

Виконав	Міський І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

Таблиця 4.4 – Моделювання обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України для п'ятиканальної системи, $\lambda = 33$ авто/год

№ заявк и	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	1				2			
					Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1	0.968		0.00	10.01	0			1				
2	0.555	107	107	9.60					0			2
3	0.121	3.85	4.92	10.28								
4	0.032	6.24	11.15	9.64								
5	0.188	3.04	14.20	9.72								
6	0.762	0.49	14.69	10.78	0	25	-5	6	0	11	-4	0
7	0.420	158	16.27	9.46	0	25	9	0	0	26	-6	7
8	0.214	2.80	19.07	10.29	0	25	6	0	0	26	7	0
9	0.508	1.23	20.30	10.42	0	25	5	0	0	26	5	0
10	0.625	0.85	21.15	10.31	0	25	4	0	0	26	5	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
701	0.299	2.198	1225.204	10.27	0	14.12	186	0	181	14.17	181	701
702	0.222	2.740	1227.944	10.09	0	14.12	184	0	0	14.17	189	0
703	0.335	1.986	1229.930	10.16	182	14.22	182	703	0	14.17	187	0
704	0.975	0.047	1229.977	10.16	0	14.22	192	0	0	14.17	187	0
705	0.552	1.080	1231.058	9.06	0	14.22	191	0	0	14.17	186	0
706	0.933	0.127	1231.184	10.80	0	14.22	191	0	186	14.28	186	706
707	0.906	0.179	1231.363	10.08	0	14.22	190	0	0	14.28	196	0
708	0.496	1.276	1232.639	9.86	189	14.32	189	708	0	14.28	195	0
709	0.900	0.191	1232.831	11.45	0	14.32	199	0	0	14.28	195	0
710	0.470	1.373	1234.203	10.11	0	14.32	197	0	0	14.28	194	0
711	0.012	7.988	1242.191	9.99	0	14.32	189	0	186	14.38	186	711
712	0.842	0.313	1242.504	10.55	0	14.32	189	0	0	14.38	195	0
713	0.788	0.433	1242.938	9.98	189	14.42	189	713	0	14.38	195	0
714	0.035	6.090	1249.028	10.68	0	14.42	193	0	0	14.38	189	0
715	0.782	0.448	1249.476	9.81	0	14.42	192	0	0	14.38	188	0

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

№ заявки	3				4				5			
	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1												
2												
3	0			3								
4					0			4				
5									0			5
6	0	15	1	0	0	21	6	0	0	24	9	0
7	0	15	-1	0	0	21	5	0	0	24	8	0
8	0	29	-4	8	0	21	2	0	0	24	5	0
9	0	29	9	0	1	31	1	9	0	24	4	0
10	0	29	8	0	0	31	10	0	3	34	3	10
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
701	0	1409	184	0	0	1414	189	0	0	1412	187	0
702	181	1419	181	702	0	1414	186	0	0	1412	184	0
703	0	1419	189	0	0	1414	184	0	0	1412	182	0
704	0	1419	189	0	0	1414	184	0	182	1423	182	704
705	0	1419	188	0	183	1423	183	705	0	1423	191	0
706	0	1419	188	0	0	1423	192	0	0	1423	191	0
707	188	1429	188	707	0	1423	192	0	0	1423	191	0
708	0	1429	197	0	0	1423	191	0	0	1423	190	0
709	0	1429	197	0	0	1423	190	0	190	1434	190	709
710	0	1429	195	0	189	1433	189	710	0	1434	200	0
711	0	1429	187	0	0	1433	191	0	0	1434	192	0
712	187	1440	187	712	0	1433	191	0	0	1434	191	0
713	0	1440	197	0	0	1433	190	0	0	1434	191	0
714	0	1440	191	0	184	1444	184	714	0	1434	185	0
715	0	1440	190	0	0	1444	195	0	185	1444	185	715

Таблиця 4.5 – Моделювання обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України для п'ятиканальної системи, $\lambda = 31$ авто/год

№ заявк и	Рівномірне розподілене випадкове число R_i	Інтервал між прибуттям, хв.	Час прибуття, хв.	Тривалість митного контролю, хв.	1				2			
					Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1	0.877		0.00	9.86	0			1				
2	0.667	0.78	0.78	9.79					0			2
3	0.767	0.51	1.30	9.86								
4	0.821	0.38	1.68	10.32								
5	0.713	0.66	2.33	9.36								
6	0.879	0.25	2.58	10.19	7	20	7	6	0	11	8	0
7	0.777	0.49	3.07	10.78	0	20	17	0	8	21	8	7
8	0.625	0.91	3.98	9.96	0	20	16	0	0	21	17	0
9	0.343	2.07	6.05	9.93	0	20	14	0	0	21	15	0
10	0.255	2.65	8.70	10.55	0	20	11	0	0	21	13	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
669	0.232	2.827	1402.440	9.918	0	14.12	-5	669	0	14.06	4	0
670	0.485	1.400	1403.840	9.20	0	14.12	9	0	0	14.06	3	0
671	0.731	0.607	1404.447	9.86	0	14.12	8	0	2	14.16	2	671
672	0.126	4.009	1408.456	9.417	0	14.12	4	0	0	14.16	8	0
673	0.504	1.328	1409.784	9.833	0	14.12	3	0	0	14.16	7	0
674	0.098	4.486	1414.270	9.104	0	14.23	-2	674	0	14.16	2	0
675	0.771	0.503	1414.773	9.87	0	14.23	9	0	0	14.16	2	0
676	0.685	0.733	1415.506	9.66	0	14.23	8	0	1	14.26	1	676
677	0.945	0.109	1415.615	9.82	0	14.23	8	0	0	14.26	10	0
678	0.645	0.848	1416.463	9.525	0	14.23	7	0	0	14.26	10	0
679	0.824	0.374	1416.838	9.194	7	14.33	7	679	0	14.26	9	0
680	0.974	0.052	1416.889	10.19	0	14.33	16	0	0	14.26	9	0
681	0.333	2.131	1419.020	10.44	0	14.33	14	0	7	14.36	7	681
682	0.836	0.348	1419.368	9.92	0	14.33	13	0	0	14.36	17	0
683	0.178	3.341	1422.709	9.317	0	14.33	10	0	0	14.36	14	0

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

Продовження табл 4.5

№ заявки	3				4				5			
	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні	Тривалість очікування авто в черзі, хв.	Час закінчення обслуговування, хв.	Простій каналу, хв.	Номер заявки на обслуговуванні
1												
2												
3	0			3								
4					0			4				
5									0			5
6	0	11	9	0	0	12	9	0	0	12	9	0
7	0	11	8	0	0	12	9	0	0	12	9	0
8	7	21	7	8	0	12	8	0	0	12	8	0
9	0	21	15	0	0	12	6	0	6	22	6	9
10	0	21	12	0	3	23	3	10	0	22	13	0
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
669	0	1409	6	0	0	1400	-2	0	0	1409	7	0
670	0	1409	5	0	0	1413	-4	670	0	1409	5	0
671	0	1409	4	0	0	1413	9	0	0	1409	5	0
672	0	1418	0	672	0	1413	5	0	0	1409	1	0
673	0	1418	9	0	0	1413	3	0	0	1420	-1	673
674	0	1418	4	0	0	1413	-1	0	0	1420	5	0
675	0	1418	4	0	0	1425	-2	675	0	1420	5	0
676	0	1418	3	0	0	1425	9	0	0	1420	4	0
677	3	1428	3	677	0	1425	9	0	0	1420	4	0
678	0	1428	12	0	0	1425	8	0	3	1429	3	678
679	0	1428	11	0	0	1425	8	0	0	1429	12	0
680	0	1428	11	0	8	1435	8	680	0	1429	12	0
681	0	1428	9	0	0	1435	16	0	0	1429	10	0
682	9	1438	9	682	0	1435	15	0	0	1429	10	0
683	0	1438	15	0	0	1435	12	0	6	1438	6	683

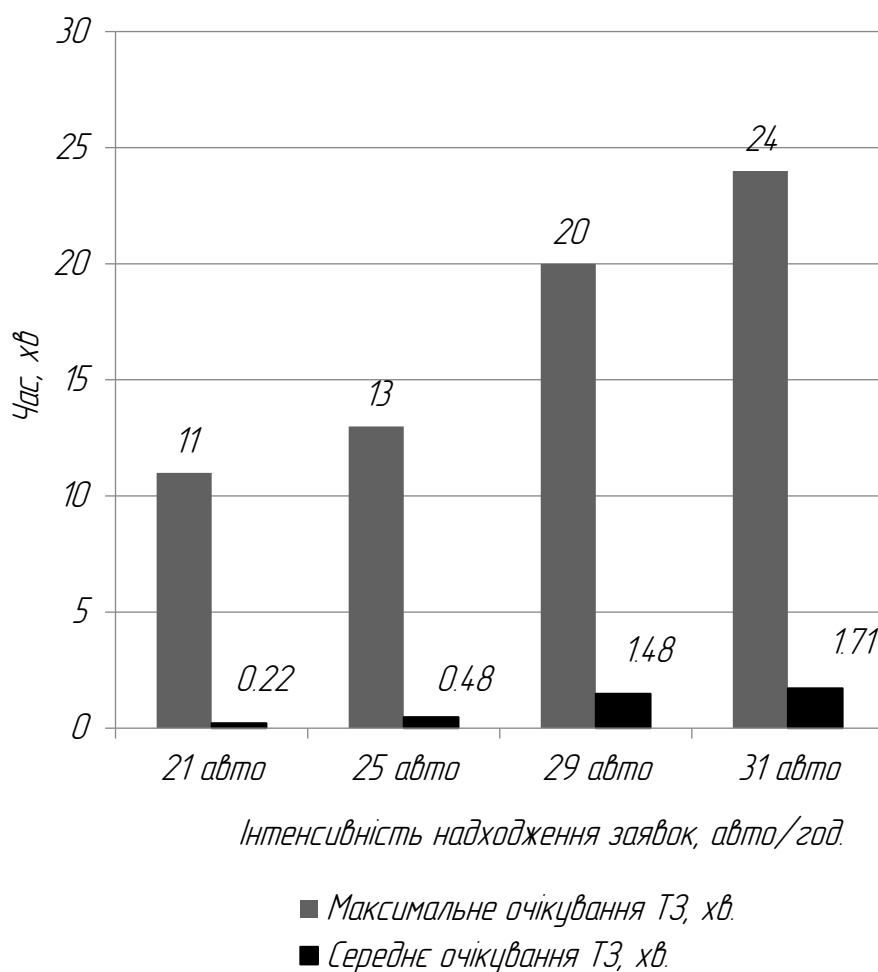
Результати моделювання з інтенсивністю надходження заявок 33 авто/год представлені в табл. 4.4. За одну добу було прийнято $x_1 = 712$ заявок, середній

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

час простою системи склав 4,09 хв (час, коли канали вільні), максимальний час простою автомобіля в черзі дорівнює 190 хв, середнє очікування 18,49 хв. При даній інтенсивності надходження заявок система не справляється з їх потоком. Відбувається перевантаження каналів та непрогнозоване зростання черги.

Для визначення межі продуктивності проведемо моделювання з інтенсивністю надходження заявок 31 авто/год, представлені в табл. 4.5. За одну добу було прийнято $x_1 = 683$ заявок, середній час простою системи склав 68,86 хв (час, коли канали вільні), максимальний час простою автомобіля в черзі дорівнює 24 хв, середнє очікування 1,71 хв. При даній інтенсивності надходження заявок система справляється з їх потоком. Тобто, можна це вважати межею.

Отримані на основі статистичної обробки дані наведені в таблиці 4.6 та зображені на рисунках 4.1-4.3.



Виконав		Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ				Арк.	
Перевірив		Кузьменко А.І.								60	
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис		Дата					

Рисунок 4.1 – Графічне зображення залежності часу очікування ТЗ на обслуговування від інтенсивності надходження заявок

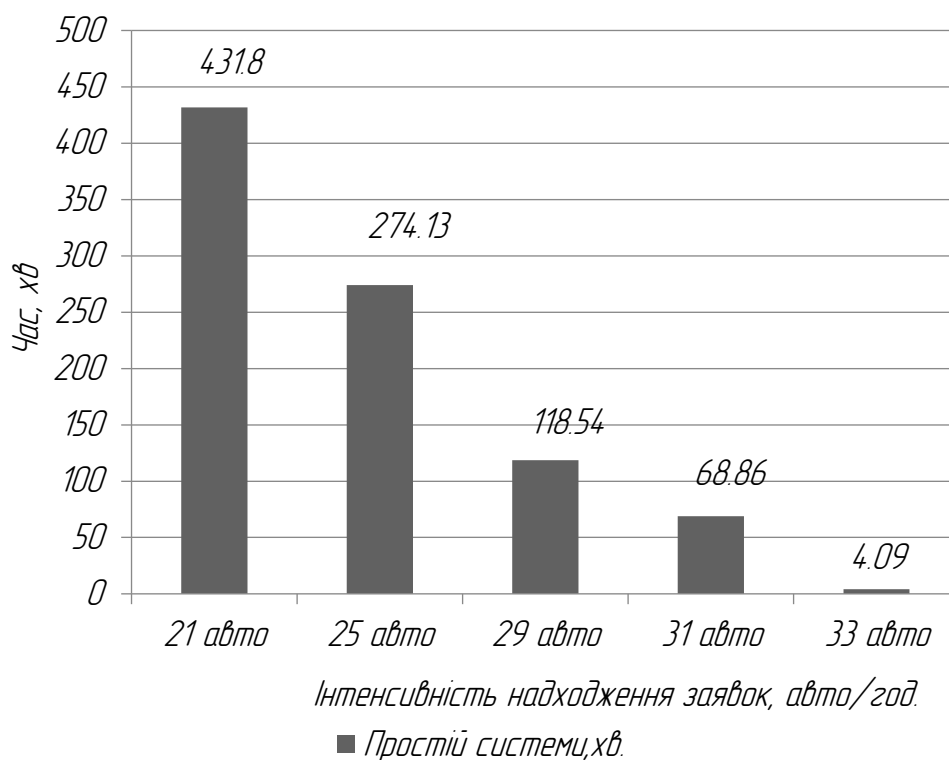


Рисунок 4.2 – Графічне зображення залежності часу простою каналів від інтенсивності надходження заявок

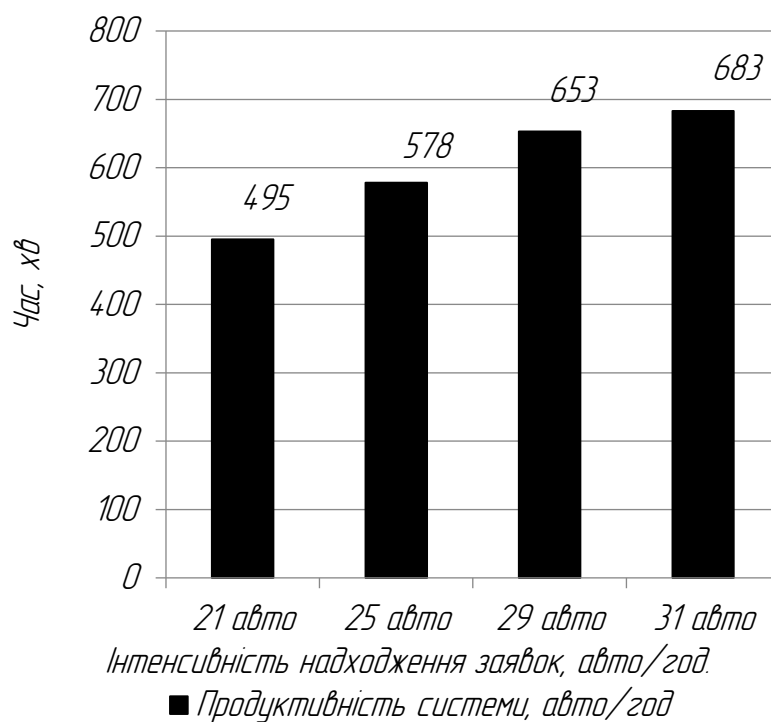


Рисунок 4.3 – Графічне зображення залежності кількості обслугованих ТЗ від інтенсивності надходження заявок

Виконав		Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ				Арк.	
Перевірив		Кузьменко А.І.								61	
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис		Дата					

Таблиця 4.6 – П'ятиканальна система ($t_{\text{обсл}} = 10 \text{ хв} \pm 0,5 \text{ хв}$)

Характеристики системи	Інтенсивність надходження заявок, авто/год				
	21 авто	25 авто	29 авто	31 авто	33 авто
Максимальне очікування ТЗ, хв.	11	13	20	24	190
Середнє очікування ТЗ, хв.	0.22	0.48	1.48	1.71	18.49
Середній простій системи, хв	431.8	274.13	118.54	68.86	4.09
Продуктивність, авто/добу	495	578	653	683	712

Отже, зробивши випробування для різної інтенсивності надходження заявок, можна сказати, що для даної п'ятиканальної СМО із часом обслуговування однієї заявки $10 \text{ хв} \pm 0,5 \text{ хв}$ максимально можлива інтенсивність надходження заявок при збереженні її стійкості становить 31 авто/год, тобто дана система має резерв щодо збільшення потоку надходження заявок.

Узагальнюючи, можемо зробити висновок, що наявність п'ятиканальної СМО з обслуговування вантажних транспортних засобів при виїзді з України дозволяє збільшити пропускну здатність МАПП «Краковець» від фактичної $\lambda=21$ авто/год до $\lambda=31$ авто/год.

4.2 Розрахунок собівартості перевезення у міжнародному сполученні

Собівартість продукції — це виражені в грошовій формі витрати на споживання під час виготовлення продукції, засоби виробництва, оплати праці робітників, послуги інших підприємств, витрати на реалізацію продукції, а також витрати на управління й обслуговування виробництв.

Розрахуємо собівартість перевезення вантажу за заданим маршрутом за допомогою спеціалізованого транспортного інтернет – ресурсу «DeGruz», який

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

автоматично здійснює розрахунки на основі даних заданих нами , а також враховуючи реальну економічну ситуацію на момент здійснення перевезення.

Загальна собівартість буде складатися з трьох блоків:

- видатки на утримання одного автомобіля;
- загальні видатки на весь автопарк;
- видатки на технічне обслуговування автомобіля.

Вихідні дані для розрахунку представлені у табл. 4.7.

Таблиця 4.7 – Вихідні дані для розрахунку собівартості перевезення

№ п/п	Параметр	Значення
1	2	3
Загальні вихідні дані		
1	Кількість ТЗ в автопарку	10
2	Кількість робочих днів на маршруті	2
3	Пробіг за їздку, км	3670
4	Витрати палива л/100 км	23,3
5	Вартість палива, грн/л	54
6	Холостий пробіг, км	40
Загальні витрати на весь автопарк		
7	Зарплата бухгалтера, грн/місяць	21000
8	Зарплата логіста, грн/місяць	19000
9	Оплата телефонного зв'язку , грн/місяць	1200
10	Інтернет, грн/місяць	550
11	Інформаційні послуги, грн/місяць	250
12	Канцтовари, путівки, пошта та ін. витратні матеріали , грн/місяць	1200
13	Транспортні витрати, грн./місяць	8000
Витрати на утримання одного авто		
14	Відрахування водієві за їздку, грн	14500

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

1	2	3		
15	Добові водієві, грн	1800		
16	Податкові відрахування, грн	1900		
17	Страховання, грн/рік	3100		
18	Податок на забруднення, грн/рік	260		
19	Вулканізація, грн/місяць	2400		
20	Мийка авто, грн/місяць	1500		
21	Вартість за стоянку, грн/місяць	900		
22	Відрахування на штрафи за порушення ПДР (поліції), грн/місяць	1500		
23	Позапланові ремонти, грн/рік	930000		
24	Форс – мажор , грн/місяць	4000		
Витрати на ТО одного авто				
		Період, км	К-ть	Вартість
25	Масло (двигун)	40000	10	550

Собівартість буде розраховуватися автоматично у еквіваленті грн/км.

Отже, отримуємо наступні результати.

Введемо умовні позначення для складових елементів собівартості:

ЗП - зарплата водієві щомісячна;

С – ставка оплати водієві за поїздку;

S – відстань;

В - відрядження водієві;

КД, КМ – кількість днів, кількість місяців;

СД – сума відрядних на день;

П – податок на км;

АЦ - автоцивілка машина + причіп;

ВС – вартість страхування;

ПЗС - Податок на забруднення оточуючого середовища ;

Р – вартість;

ВЛ – вулканізація;

Виконав	Міський І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				

ММ – мийка машини;

СТ – стоянка;

ПД – відрахування на штрафи;

РМ – ремонти позапланові;

ВП – витрати палива на км;

НВ – непередбачені витрати ;

ЗБ, ЗЛ – заробітна плата бухгалтера , логіста;

КА – кількість автомобілів;

СВ – собівартість.

ЧП – чистий прибуток;

РЦ – ринкова ціна за перевезення.

Витрати на утримання одного авто:

1. Зарплата водієві щомісячна:

$$ЗП = \frac{C}{S} . \quad (4.3)$$

$$ЗП = \frac{14500}{3670} * 2 = 7,9 \text{ грн.}$$

2. Відрядження водієві:

$$B = \frac{CD * KD}{S} . \quad (4.4)$$

$$B = \frac{1800 * 2}{3670} * 2 = 1,96 \text{ грн.}$$

3. Податки:

$$П = \frac{П}{S} . \quad (4.5)$$

$$П = \frac{2800}{3670} * 2 = 1,53 \text{ грн.}$$

4. Автоцивілка машина + причіп :

$$АЦ = \frac{BC}{KM * S} . \quad (4.6)$$

$$АЦ = \frac{3100}{12 * 3670} = 0,07 \text{ грн.}$$

5. Податок на забруднення оточуючого середовища

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

$$ПЗС = \frac{П}{S}. \quad (4.7)$$

$$ПЗС = \frac{260}{3670} = 0,071 \text{ грн.}$$

6. Вулканізація:

$$ВЛ = \frac{P}{S}. \quad (4.8)$$

$$ВЛ = \frac{2400}{3670} = 0,654 \text{ грн.}$$

7. Мийка машини:

$$ММ = \frac{P}{S}. \quad (4.9)$$

$$ММ = \frac{1500}{3670} = 0,409 \text{ грн.}$$

8. Стоянки:

$$СТ = \frac{P}{S}. \quad (4.10)$$

$$СТ = \frac{900}{3670} = 0,245 \text{ грн.}$$

9. Відрахування на штрафи за порушення ПДР:

$$ПД = \frac{P}{S}. \quad (4.11)$$

$$ПД = \frac{1300}{3670} = 0,354 \text{ грн.}$$

10. Ремонтні позапланові:

$$РП = \frac{P}{КМ * S}. \quad (4.12)$$

$$РП = \frac{93000}{12 * 3670} = 2,111 \text{ грн.}$$

11. Непередбачені витрати:

$$НВ = \frac{P}{S}. \quad (4.13)$$

$$НВ = \frac{4000}{3670} = 1,09 \text{ грн.}$$

12. Паливо:

$$ВП = \frac{ВП}{100} * P. \quad (4.14)$$

Виконав	Міский І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

$$ВП = \frac{23,3}{100} * 54 = 12,58 \text{ грн/км.}$$

Разом витрати на одне авто склали: 28,976 грн на 1 км пробігу.

Загальні витрати (на весь автопарк):

1. Зарплата бухгалтера

$$ЗБ = \frac{ЗП}{S * КА}. \quad (4.15)$$

$$ЗБ = \frac{21000}{3670*10} = 0,572 \frac{\text{грн}}{\text{км}}.$$

Інші показники розраховуються аналогічно.

2. Зарплата логіста

$$ЗЛ = \frac{19000}{3670*10} = 0,518 \frac{\text{грн}}{\text{км}}.$$

4. Оплата телефонного зв'язку

$$Стз = \frac{1200}{3670*10} = 0,033 \frac{\text{грн}}{\text{км}}.$$

5. Інтернет

$$Сінт = \frac{550}{3670*10} = 0,015 \text{ грн/км.}$$

6. Інформаційні послуги

$$Сінф = \frac{250}{3670*10} = 0,007 \text{ грн/км.}$$

7. Канцтовари, путівки, пошта та ін. витратні матеріали

$$Сканц. тов = \frac{1200}{3670*10} = 0,033 \text{ грн/км.}$$

8. Транспортні витрати

$$Стр = \frac{8000}{3670*10} = 0,218 \text{ грн/км.}$$

9. Витрати на технічне обслуговування складуть (масло (двигун)):

$$С_{ТО} = \frac{5500}{40000} = 0.138 \text{ грн/км.}$$

Загальні витрати на весь автопарк склали 1,53 грн/км

Загалом отримаємо:

$$С_{заг} = 28,976 + 1,53 = 30,506 \text{ грн/км.}$$

Враховуючи 0,03 % холостого пробігу : $30.506 * 1.03 = 31,42 \text{ грн/км.}$

Виконаємо розрахунок ринкової вартості на перевезення за маршрутом м.

Прага (Чехія) – м. Дніпро (Україна). За даними логістичного сайту DELLA наразі

Виконав	Міський І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

ринкова вартість перевезення з Європи до України у 20-тонному тентованому автомобілі за 1 км складають 42 грн.

Вартість за пройдений шлях складає:

$$CB = \text{Вартість за 1 км} * \text{Відстань}. \quad (4.16)$$

$$CB = 30,506 * 3670 = 111957 \text{ грн.}$$

Ринкова вартість перевезення: $42 \text{ грн} \times 3670 \text{ км} = 154140 \text{ грн}$

Звідси підрахуємо чистий прибуток ефективності в порівнянні з середнім показником по ринку від перевезення:

$$П_{\text{еф}} = 154140 \text{ грн} - 111957 \text{ грн} = 42183 \text{ грн.}$$

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

ВИСНОВКИ

У даній кваліфікаційній роботі бакалавра було розв'язано складну спеціалізовану задачу з організації міжнародних вантажних перевезень автомобільним транспортом перевезення м'яких меблів з міста Прага (Чехія) до міста Дніпро (Україна) на основі сучасних економіко-технологічних підходів. При цьому були вирішені наступні завдання.

1. В першому розділі наведено аналіз сучасного стану міжнародних вантажних перевезень. Основними торговими країнами-партнерами з імпорту України у 2023 році були Польща, КНР та Туреччина, загальна частка імпорту у млн доларів США яких склала близько 30% від загального обсягу імпорту.

У 2023 році автомобільний вантажний транспорт склав 50,4% у загальній структурі імпортних перевезень, на другому місці був залізничний транспорт з часткою 27,3%, іншу третину перевезень займали водний, мультимодальний та повітряний види транспорту.

В 2023 Україною було експортовано товарів на загальну суму 36,18 млрд доларів США. Найбільш популярними підкатегоріями експортованих товарів були: зернові культури, насіння і плоди олійних рослин, чорні метали, руди, шлак і зола, електричні машини, деревина і вироби з деревини, залишки і відходи харчової промисловості, реактори ядерні, котли, машини, м'ясо та їстівні субпродукти, вироби з чорних металів, меблі, цукор і кондитерські вироби з цукру. У січні 2025 року найбільше товарів експортовано до наступних країн :

- Польща – на 352 млн доларів
- Італія – на 205 млн доларів
- Іспанія – на 202 млн доларів.

2. В другому розділі розроблено транспортно-логістичне забезпечення міжнародного перевезення вантажу на прикладі м'яких меблів (диванів). Меблі (дивани) упаковуються у дерев'яні коробки, що відносяться до великогабаритної транспортної тари. Проаналізовано загальні властивості вантажу та розроблено

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					

маркування. На основі розрахунків вантажного місця дивани пропонується розташовувати у два шари.

На основі порівняння обрано для перевезення вантажний автомобіль обрано автомобіль марки VOLVO FH12. Для перевезення розраховано розміщення вантажних місць у кузові автомобіля за допомогою сучасної програми Goodloading, у якій впроваджено вдосконалення та ряд алгоритмів, спрямованих на максимальне використання вантажного простору на причепі, контейнері або піддоні.

Визначені параметри складу для зберігання тарно-штучних вантажів, розраховані відповідно до габаритних розмірів партії вантажу та автомобіля, що здійснюватиме його перевезення.

3. В третьому розділі розроблено схему маршруту міжнародного перевезення обраного вантажу з м. Прага (Чехія) до м. Дніпро (Україна). В результаті порівняння швидкого, короткого та економічного варіантів маршруту, для виконання перевезення було обрано маршрут за критерієм «мінімального часу», оскільки зміни інших показників не суттєво впливають на економічність маршруту. Довжина маршруту складає 1815 км, витрати палива 438 л, що при вартості дизельного пального приблизно 54 грн (1,32 \$) за 1 л становитиме загальну вартість паливної складової витрат приблизно 23652 грн (563 \$) .

Розрахунками обґрунтовано вибір для перевезення вантажів в ящиках наскрізним методом з призначенням двох водіїв на автомобіль. Коефіцієнт використання календарного часу складає 0,56 (порівняно з 0,35 при роботі на маршруті одного водія).

Визначений час обігу автомобіля 48,45 год та побудований графік його руху у складі автопоїзда.

4. В четвертому розділі наведено результати моделювання системи масового обслуговування з очікуванням методом Монте–Карло для митного обслуговування потоку вантажних транспортних засобів в МАПП «Краковець».

Зробивши випробування для різної інтенсивності надходження заявок, можна сказати, що для даної п'ятиканальної СМО із часом обслуговування однієї заявки $10 \text{ хв} \pm 0,5 \text{ хв}$ максимально можлива інтенсивність надходження заявок

Виконав		Місків І.К.				КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив		Кузьменко А.І.					70
Змн.	Арк.	№ докум.		Підпис	Дата		

при збереженні її стійкості становить 31 авто/год, тобто дана система має резерв щодо збільшення потоку надходження заявок.

Розраховано термін доставки вантажу при роботі двох водіїв, що є виправданим при відстані понад 500 км, становить 2 доби.

Визначено собівартість перевезення у міжнародному сполученні та виконано розрахунок ринкової вартості на перевезення за маршрутом м. Прага (Чехія) – м. Дніпро (Україна). Розрахована оцінка чистого прибутку ефективності в порівнянні з середнім показником по ринку від перевезення за рейс склала 42183грн.

Виконав		Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив		Кузьменко А.І.				71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жидовська Н, Прокопишин О., Малецька О. Особливості міжнародних вантажних перевезень та їх вплив на побудову обліку та контролю експортно-імпортних операцій. *Аграрна економіка*. Т. 15, № 3-4, 2022. С. 108-118. URL: <https://doi.org/10.31734/agrarecon2022.03-04.108>

2. Міжнародні перевезення вантажів: організація ефективних перевезень для бізнесу. URL: <https://rapid.com.ua/articles/international-cargo-transportation-organizing-efficient-transportation-for-business>

3. Експорт України 2022: вплив війни на географію та обсяги продажів. URL: <https://cid.center/analytics/export-of-ukraine-2022-the-impact-of-six-months-of-war-on-geography-and-sales-volumes/>

4. Моніторингове дослідження ринку вантажних перевезень України та Польщі. 2024 рік. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/monitoringovoe-issledovanie-rynka-gruzovyh-perevozok-ukrainy-i-polshi-2024-god>

5. У січні 2025 імпорт перевищив експорт на \$2,3 млрд. URL: <https://skilky-skilky.info/u-sichni-2025-import-perevyshchyv-eksport-na-2-3-mlrd/>

6. У січні 2025 найбільшу виручку приніс експорт кукурудзи – \$521 млн. URL: <https://skilky-skilky.info/u-sichni-2025-naybilshu-vyruchku-prynis-eksport-kukurudzy-521-mln/>

7. Вільковський Є. К., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) : Навчальний посібник. Львів: Інтелект Захід, 2005. 224 с.

8. ГОСТ 14192-96. Маркування вантажів [чинний]. М.: Стандартінформ, 2011. 32 с. URL: https://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=59597

9. Яцківський, Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 2. : Навчальний посібник. К.: Арістей, 2007. 467 с.

10. Офіційний сайт компанії Online.ua. URL: <http://auto.online.ua/catalog/trailers/maz/polupritsep-bortovoy/938660-021/59232/>

Виконав	Місків І.К.								Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.								72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

11. Офіційний сайт УкрЄвроМАЗ. URL: <http://www.ukreuromaz.com/maz/furgony-kupava/maz-kupava-930011.html>
12. Goodloading – нова якість в ефективному плануванні завантаження. URL: <https://www.trans.eu/ua/blog/goodloading-nowa-jakist-w-efektywnomu-planowaniu-zawantazennia/>
13. Організація виконання вантажних і складських операцій : Навч. посібник. / О. В. Лаврухін, Д. В. Ломотько, Є. С. Альошинський та ін.; за заг. ред. С. В. Панченка. Харків: УкрДУЗТ, 2015. 181 с. URL: <http://lib.kart.edu.ua/bitstream/123456789/2375/1/%D0%9D%D0%B0%D0%B2%D1%87%D0%B0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D0%BE%D1%81%D1%96%D0%B1%D0%BD%D0%B8%D0%BA.pdf>
14. Flagma. Розрахунок відстаней між містами. URL: <https://flagma.ua/uk/vidstn/praha-dnepropetrovsk/?f=54;23,3;uah>
15. Краківець (Корчова). Державна прикордонна служба України : офіційний сайт. URL: <https://dpsu.gov.ua/uk/krakivec-korchova>
16. Прикордонний пункт Краківець-Корчова. Вікіпедія : Вільна енциклопедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B8%D0%B9_%D0%BF%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%82_%D0%9A%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%96%D0%B2%D0%B5%D1%86%D1%8C-%D0%9A%D0%BE%D1%80%D1%87%D0%BE%D0%B2%D0%B0
17. Митний кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2012, № 44-45, № 46-47, № 48, ст.552. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/4495-17#Text>
18. Закон України «Про дорожній рух». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1993, № 31, ст.338. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3353-12#Text>
19. Дмитрієв І. А., Левченко Я. С. Транспортне підприємництво : навчальний посібник. Харків: ХНАДУ, 2018. 303 с. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/0100923s-1edf.doc.html>

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ	Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.				73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	

20. Вентцель О. С. Дослідження операцій. Задачі, принципи, методологія. М.: Вища школа, 2001. 206 с.

21. Про затвердження Часових нормативів виконання контрольних операцій посадовими особами, які здійснюють контроль осіб, товарів і транспортних засобів у пунктах пропуску через державний кордон України. Наказ від 28.11.2005 № 1167/886/824/643/655/424/858/900. URL : <https://ips.ligazakon.net/document/RE11837?an=2>

22. Типова технологічна схема пропуску через державний кордон автомобільних, залізничних та повітряних транспортних засобів перевізників і товарів, що переміщуються ними: Постанова КМУ від 21 травня 2015 р. №451. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/451-2012-п#Text>

Виконав	Місків І.К.			КРБ 275 05 ПЗ				Арк.
Перевірив	Кузьменко А.І.							74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис					
			Дата					

ТОВАРООБІГ УКРАЇНИ У СІЧНІ 2025 Р.

**Товарообіг України за січень 2025 року
склав \$8,7 млрд**Найбільш **імпортовані** категорії товарів:машини, устаткування
та транспорт**\$2,2**
млрдпродукція хімічної
промисловості**\$901**
млнпаливно-енергетичні
товари**\$734**
млнІмпортували в Україну товарів на **\$5,5 млрд**Найбільш **експортовані** категорії товарів:

продовольчі товари

\$1,8
млрд

метали та вироби з них

\$325
млнмашини, устаткування
та транспорт**\$282**
млнЕкспортували з України товарів на **\$3,2 млрд**

Додаток Б

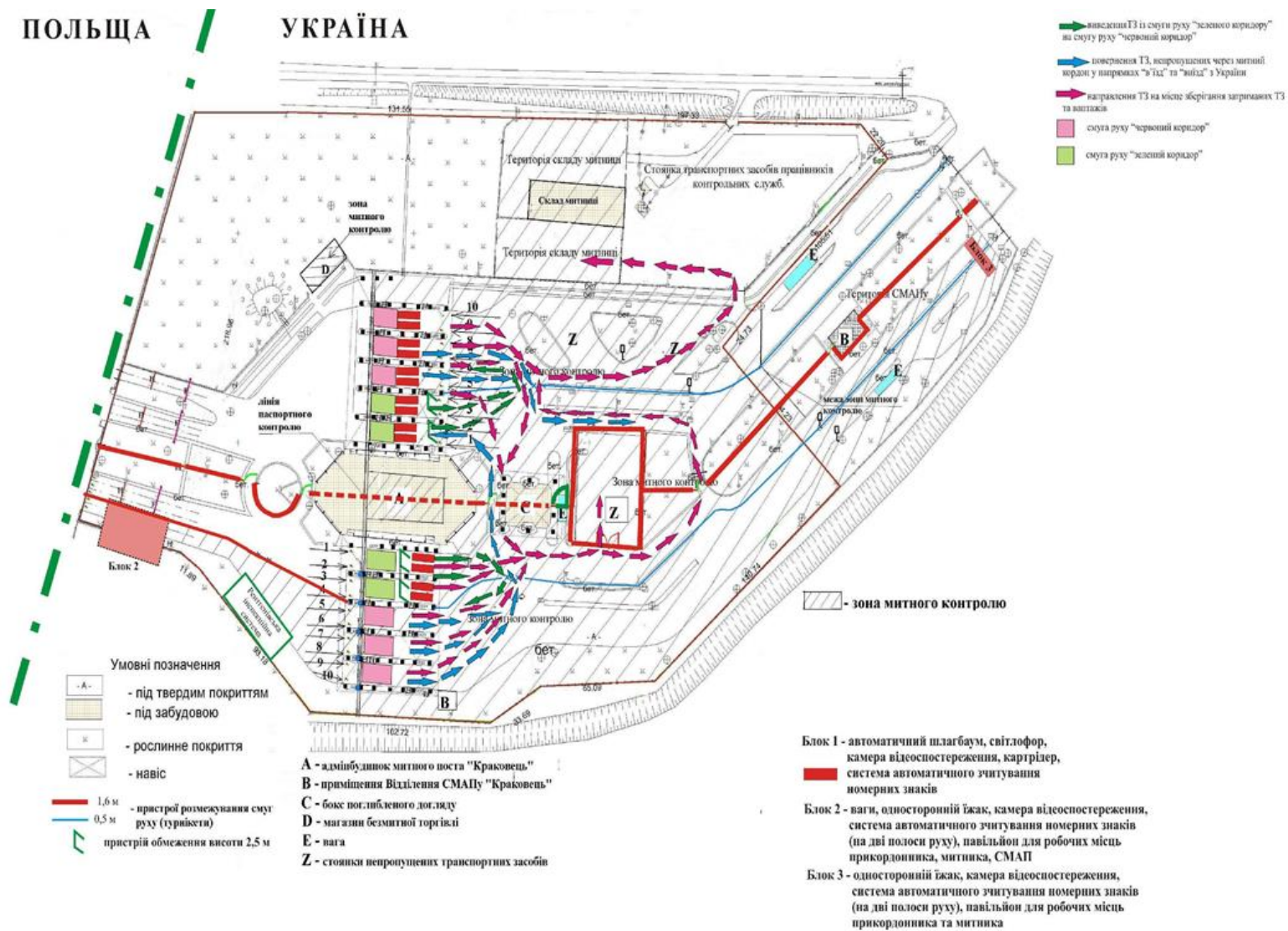
Розгорнута схема маршруту м. Прага (Чехія)–м. Дніпро (Україна)

<i>Швидкий маршрут</i>	<i>Відстань від А /час</i>	<i>Довжина ділянки / час</i>
<i>Прага, Центральночеський край, CZ</i>	—	—
<i>MO Ч R8Ч</i>	<i>5.7 км 00:12</i>	<i>5.7 км 00:12</i>
<i>R8 Ч D1Ч</i>	<i>7.7 км 00:13</i>	<i>1.9 км 00:01</i>
<i>D1 Ч 150Ч</i>	<i>74 км 01:01</i>	<i>66 км 00:48</i>
<i>Край Височина</i>		<i>4.7 км 00:34</i>
<i>D1 Ч 38Ч</i>	<i>120 км 01:34</i>	
<i>D1 Ч 37 Ч 399Ч</i>	<i>170 км 02:10</i>	<i>50 км 00:36</i>
<i>Південний Моравінський край</i>		<i>6.7 км 00:49</i>
<i>D1 Ч R46Ч</i>	<i>237 км 02:59</i>	
<i>R46 Ч 428Ч</i>	<i>245 км 03:04</i>	<i>7.4 км 00:05</i>
<i>Оломоуцький край</i>		<i>3.1 км 00:22</i>
<i>R46 Ч R35Ч</i>	<i>276 км 03:27</i>	
<i>D1 Ч R35 Ч 35Ч</i>	<i>306 км 03:49</i>	<i>30 км 00:22</i>
<i>D1 Ч R48Ч</i>	<i>320 км 03:59</i>	<i>15 км 00:11</i>
<i>Моравскосілезький край</i>		<i>6.5 км 00:47</i>
<i>Граница с ПольшеюЧ</i>	<i>385 км 04:46</i>	
<i>PL Польща Сілезьке воєводство</i>		<i>0.3 км 00:00</i>
<i>Граница с ЧехиейЧ</i>	<i>385 км 04:46</i>	
<i>A1 Ч 933Ч</i>	<i>396 км 04:54</i>	<i>11 км 00:08</i>
<i>A1 Ч 932Ч</i>	<i>404 км 04:59</i>	<i>7.8 км 00:06</i>
<i>A1 Ч 935Ч</i>	<i>411 км 05:05</i>	<i>7 км 00:05</i>
<i>A1 Ч 925Ч</i>	<i>418 км 05:10</i>	<i>7.2 км 00:05</i>
<i>A4 Ч A1Ч</i>	<i>434 км 05:21</i>	<i>16 км 00:11</i>
<i>A4 Ч S1Ч</i>	<i>467 км 05:45</i>	<i>34 км 00:24</i>
<i>Малопольське воєводство</i>		<i>20 км 00:14</i>
<i>A4 Ч 933Ч</i>	<i>487 км 06:00</i>	
<i>A4 Ч 7 Ч 94Ч</i>	<i>519 км 06:23</i>	<i>32 км 00:23</i>

<i>Швидкий маршрут</i>	<i>Відстань від А /час</i>	<i>Довжина ділянки / час</i>
<i>A4 Ч 73Ч</i>	<i>619 км 07:35</i>	<i>100 км 01:13</i>
<i>Підкарпатське воєводство</i>		<i>73 км 00:52</i>
<i>9 Ч A4Ч</i>	<i>692 км 08:28</i>	
<i>A4 Ч S19Ч</i>	<i>699 км 08:33</i>	<i>7 км 00:05</i>
<i>S19 Ч 19Ч</i>	<i>703 км 08:37</i>	<i>4.4 км 00:04</i>
<i>19 Ч 4Ч</i>	<i>705 км 08:38</i>	<i>2 км 00:02</i>
<i>Пшеворск (въезд)Ч</i>	<i>738 км 09:11</i>	<i>33 км 00:33</i>
<i>ПшеворскЧ</i>	<i>740 км 09:15</i>	<i>2 км 00:04</i>
<i>Пшеворск (въезд)Ч</i>	<i>741 км 09:19</i>	<i>16 км 00:03</i>
<i>4 Ч 77Ч</i>	<i>766 км 09:42</i>	<i>25 км 00:24</i>
<i>4 Ч 77Ч</i>	<i>770 км 09:46</i>	<i>3.7 км 00:04</i>
<i>A4 Ч 77Ч</i>	<i>772 км 09:48</i>	<i>2.3 км 00:02</i>
<i>МАПП КорчеваяЧ</i>	<i>794 км 10:34</i>	<i>22 км 00:46</i>
<i>UA Україна Львівська область</i>		<i>0.5 км 01:00</i>
<i>БАПП КраковецьЧ</i>	<i>795 км 11:35</i>	
<i>М-10 Ч Р-40Ч</i>	<i>813 км 12:21</i>	<i>19 км 00:46</i>
<i>М-10 Ч Кільцева дорогаЧ</i>	<i>856 км 12:57</i>	<i>42 км 00:36</i>
<i>Н-02 Ч Кільцева дорогаЧ</i>	<i>885 км 13:23</i>	<i>30 км 00:26</i>
<i>Н-02 Ч ЗолочівЧ</i>	<i>944 км 14:18</i>	<i>58 км 00:56</i>
<i>Тернопільська область</i>		<i>53 км 00:51</i>
<i>Н-02 Ч ТернопільЧ</i>	<i>997 км 15:09</i>	
<i>М-12 Ч ТернопільЧ</i>	<i>999 км 15:11</i>	<i>1.7 км 00:02</i>
<i>М-12 Ч М-19Ч</i>	<i>1007 км 15:18</i>	<i>8.2 км 00:07</i>
<i>М-12 Ч Т-20-10Ч</i>	<i>1044 км 15:50</i>	<i>38 км 00:32</i>
<i>Хмельницька область</i>		<i>52 км 00:45</i>
<i>М-12 Ч Т-23-02Ч</i>	<i>1097 км 16:35</i>	
<i>М-12 Ч ХмельницькийЧ</i>	<i>1107 км 16:44</i>	<i>9.9 км 00:09</i>
<i>М-12 Ч ХмельницькийЧ</i>	<i>1130 км 17:04</i>	<i>23 км 00:20</i>
<i>ГолосківЧ</i>	<i>1147 км 17:19</i>	<i>17 км 00:15</i>
<i>ЛетичівЧ</i>	<i>1170 км 17:44</i>	<i>23 км 00:25</i>

<i>Швидкий маршрут</i>	<i>Відстань від А /час</i>	<i>Довжина ділянки / час</i>
<i>Вінницька область</i>		<i>35 км 00:38</i>
<i>ЛітинЧ</i>	<i>1206 км 18:22</i>	
<i>М-12 (проміжна)Ч</i>	<i>1229 км 18:44</i>	<i>23 км 00:22</i>
<i>М-12 Ч Об'їздне шосеЧ</i>	<i>1232 км 18:47</i>	<i>3.1 км 00:02</i>
<i>Об'їздне шосеЧ</i>	<i>1232 км 18:47</i>	<i>0.3 км 00:00</i>
<i>Об'їздне шосе Ч Т-02-01Ч</i>	<i>1249 км 19:01</i>	<i>16 км 00:14</i>
<i>М-12 Ч Об'їздне шосеЧ</i>	<i>1254 км 19:06</i>	<i>5.7 км 00:05</i>
<i>НемирівЧ</i>	<i>1291 км 19:42</i>	<i>36 км 00:36</i>
<i>ГайсинЧ</i>	<i>1341 км 20:35</i>	<i>50 км 00:53</i>
<i>Т-02-09Ч</i>	<i>1361 км 20:58</i>	<i>21 км 00:23</i>
<i>Черкаська область</i>		<i>46 км 00:39</i>
<i>М-12 Ч Н-16Ч</i>	<i>1407 км 21:37</i>	
<i>Кіровоградська область</i>		<i>38 км 00:36</i>
<i>М-12 Ч НовоархангельськЧ</i>	<i>1444 км 22:13</i>	
<i>М-12 Ч Т-12-12Ч</i>	<i>1530 км 23:35</i>	<i>85 км 01:21</i>
<i>М-12 Ч НовеЧ</i>	<i>1553 км 23:54</i>	<i>23 км 00:20</i>
<i>М-12 Ч М-13Ч</i>	<i>1557 км 23:58</i>	<i>4.3 км 00:04</i>
<i>М-12 Ч Кільцева дорогаЧ</i>	<i>1578 км 24:16</i>	<i>21 км 00:18</i>
<i>Н-01 Ч М-12Ч</i>	<i>1609 км 24:43</i>	<i>31 км 00:27</i>
<i>Знам'янка (в'їзд)Ч</i>	<i>1611 км 24:45</i>	<i>2 км 00:02</i>
<i>Знам'янкаЧ</i>	<i>1614 км 24:49</i>	<i>2.2 км 00:04</i>
<i>Знам'янка (в'їзд)Ч</i>	<i>1617 км 24:56</i>	<i>3.1 км 00:06</i>
<i>Олександрія (М-04 Ч центр)Ч</i>	<i>1645 км 25:20</i>	<i>28 км 00:25</i>
<i>Олександрія (в'їзд)Ч</i>	<i>1651 км 25:32</i>	<i>5.7 км 00:12</i>
<i>Дніпропетровська область</i>		<i>52 км 00:45</i>
<i>П'ятихатки (в'їзд)Ч</i>	<i>1703 км 26:17</i>	
<i>П'ятихатки (в'їзд)Ч</i>	<i>1706 км 26:23</i>	<i>3.2 км 00:06</i>
<i>М-04 Ч Н-11Ч</i>	<i>1762 км 27:11</i>	<i>56 км 00:48</i>
<i>Дніпропетровськ (в'їзд)Ч</i>	<i>1805 км 27:42</i>	<i>43 км 00:31</i>
<i>Дніпро</i>	<i>1815 км 28:04</i>	<i>11 км 00:22</i>

СХЕМА РУХУ АВТОМОБІЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ У МАПІ «КРАКІВЕЦЬ-КОРЧОВА»



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему:
«ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»

студента групи Т21-3
МІСКІВА ІВАНА КОСТЯНТИНОВИЧА

Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

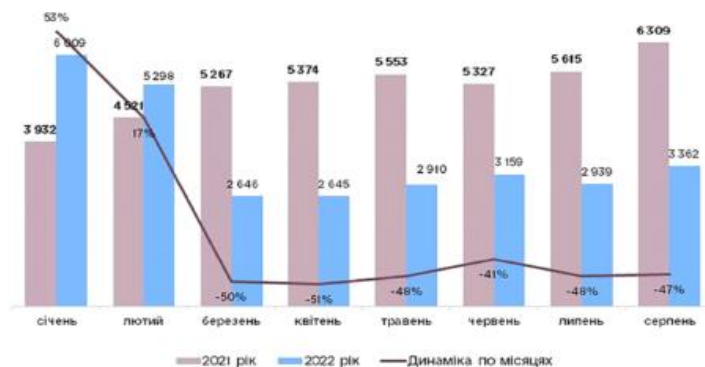
Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
кандидат технічних, доцент,
завідувач кафедри транспортних технологій
та міжнародної логістики
Кузьменко Альбіна Ігорівна

(підпис)

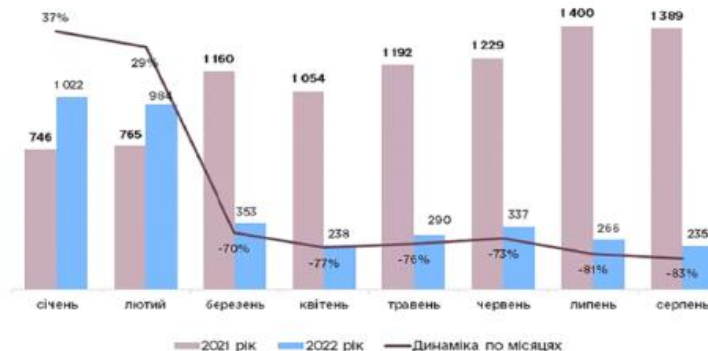
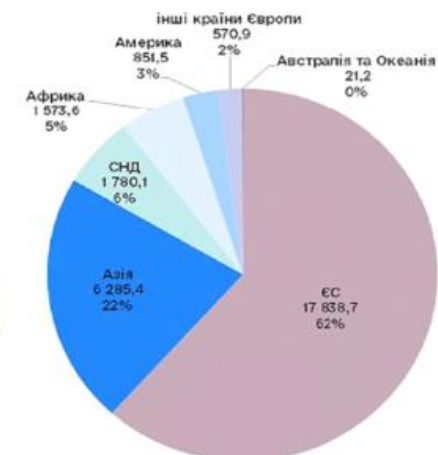
Дніпро
2025

АНАЛІЗ СТАНУ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

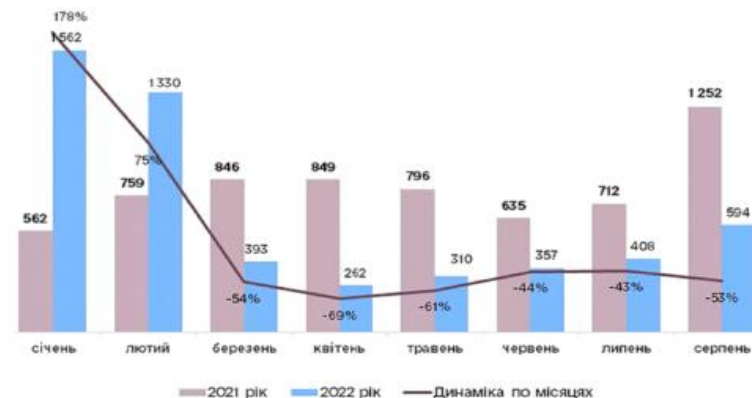
Загальний експорт України, млн. дол. США



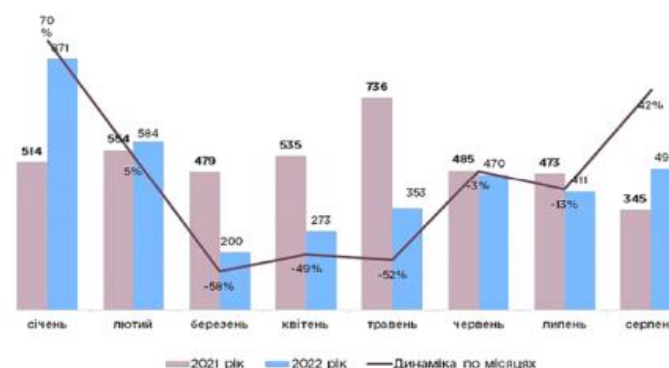
Експорт чорних металів з України, млн. дол. США

Експорт України
за регіонами світу у 2022 р.

Експорт зернових культур з України, млн. дол. США



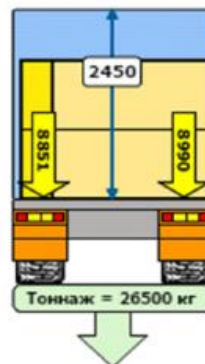
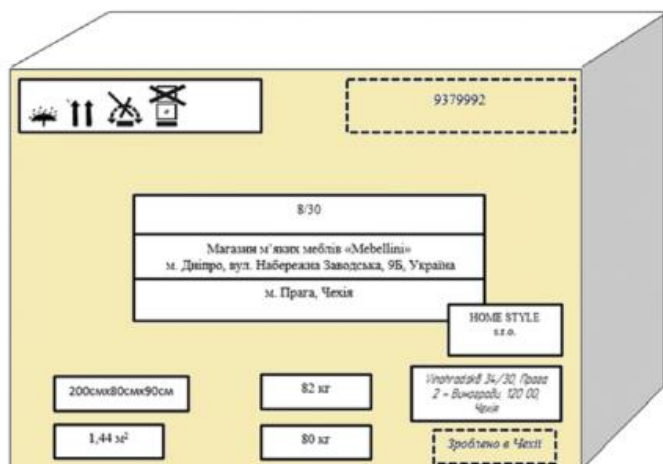
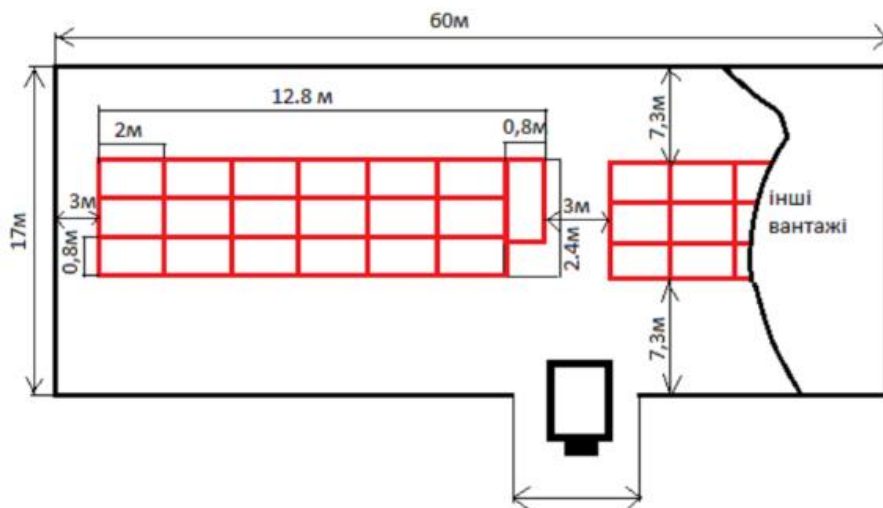
Експорт олій та жирів з України, млн. дол. США

ТОП-8 найбільших товарних категорій
імпорту за обсягами перевезень

КРБ 275 05 ГЧ			
Дир. деп.	М. Довгий	Додат.	Місяць
Заст.	Рішот		1,250
Заст.	Кульченко		
Заст.	Кульченко		
Заст.	Кульченко		
Заст.	Кульченко		
Заст.	Кульченко		
Заст.	Кульченко		
УМФ, ар. Т21-3			
Підпис			

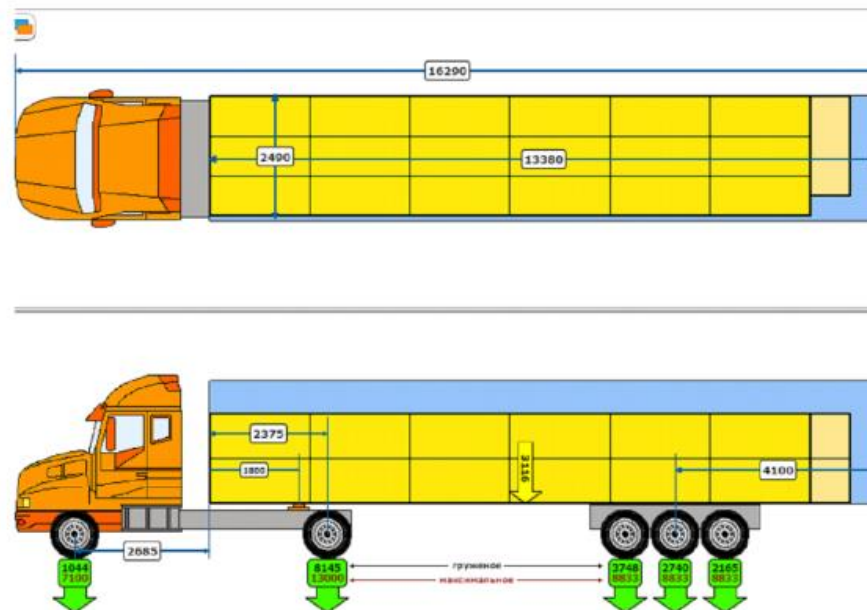
РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
МІЖНАРОДНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ

Схема складу для зберігання обраного вантажу



Всего ящиков:	38
Полных слоев:	
Всего слоев:	
Ящиков в долы:	
Ящиков поперек:	
Ящиков в одном слое:	
Суммарная масса:	3116 кг
Заполнено % массы:	11.76%
Заполнено % объема:	67.04%

Розміщення вантажних місць у кузові автомобіля

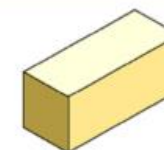


Габаритні параметри вантажного місця

Размер: 2000 мм x 800 мм x 900 мм | Масса: 82,00 кг

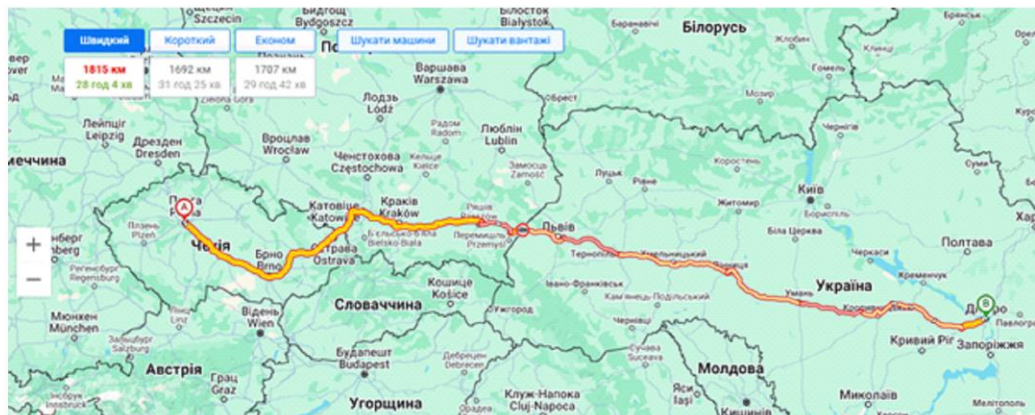
Длина: мм
 Ширина: мм
 Высота: мм
 Масса: кг

☒ Не кантовать
 ☐ Не вращать

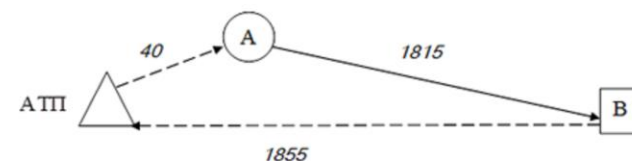
[illegible]

РОЗРОБКА МАРШРУТУ МІЖНАРОДНОГО ВАНТАЖНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ПРАГА (ЧЕХІЯ) – ДНІПРО (УКРАЇНА)

Схема обраного маршруту для перевезення Прага (Чехія) – Дніпро (Україна)



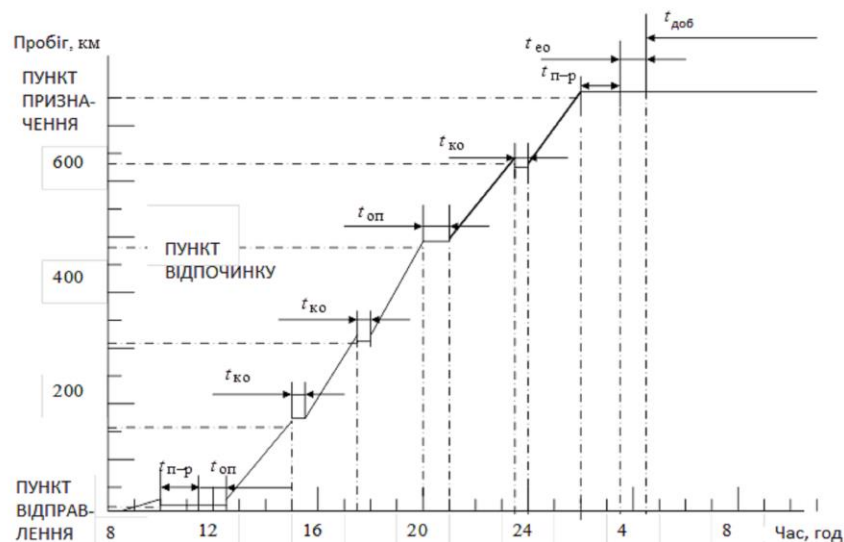
Розрахункова схема для визначення час обігу автомобіля на міжнародному маршруті



Розгорнута схема маршруту
м. Прага (Чехія) – м. Дніпро (Україна) (фрагмент)

Місцевий маршрут	Відстань від А / км	Довжина ділянки / час
Прага, Центральночеський край, CZ	—	—
MO 4 R84	5,7 км 00:12	5,7 км 00:12
RB 4 D14	7,7 км 00:13	19 км 00:01
D1 4 1504	74 км 01:01	66 км 00:48
Край Височина		4,7 км 00:34
D1 4 384	120 км 01:34	
D1 4 37 4 3994	170 км 02:10	50 км 00:36
Південний Моравський край		6,7 км 00:43
D1 4 R464	237 км 02:59	
R46 4 4284	245 км 03:04	74 км 00:09
Оломоуцький край		31 км 00:22
R46 4 R354	276 км 03:27	
D1 4 R35 4 354	306 км 03:49	30 км 00:23
D1 4 R484	320 км 03:59	15 км 00:11
Моравско-сїлезький край		65 км 00:41
Границя с Польшею	385 км 04:46	
PL Польща Сїлезьке воєводство		0,3 км 00:00
Границя с Чехією	385 км 04:46	
A1 4 9334	396 км 04:54	11 км 00:08
A1 4 9324	404 км 04:59	7,8 км 00:08
A1 4 9354	411 км 05:05	7 км 00:09
A1 4 9254	418 км 05:10	7,2 км 00:09
A4 4 A14	434 км 05:21	16 км 00:11
A4 4 514	467 км 05:45	34 км 00:24

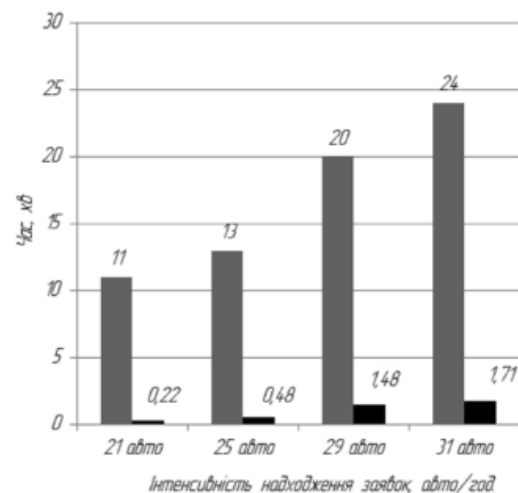
Фрагмент графіка руху автомобіля



КРБ 275 05 ГЧ			
Місц. дис.	№ докум.	Лист	Заст.
Розроб.	Місц.		
Дод.	Київська		
Контр.			
Рівня	Харківська		
Моніт.	Київська		
Заст.	Київська		
ОРГАНІЗАЦІЯ МІЖНАРОДНИХ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ			
Лист	3	Листів	4
УМФ, зр. Т21-3			
Формат А1			

РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ
МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ВАНТАЖІВ

Графічне зображення залежності часу очікування ТЗ на обслуговування від інтенсивності надходження заявок

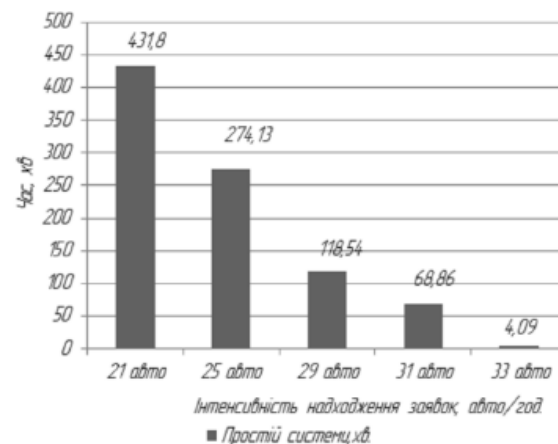


■ Максимальне очікування T3, хв ■ Середнє очікування T3, хв

П'ятиканальна система ($t_{обч} = 10 \text{ хв} \pm 0,5 \text{ хв}$)

Характеристики системи	Інтенсивність надходження заявок, авто/год				
	21 авто	25 авто	29 авто	31 авто	33 авто
Максимальне очікування ТЗ, хв.	11	13	20	24	190
Середнє очікування ТЗ, хв.	0.22	0.48	1.48	1.71	18.49
Середній простій системи, хв	431.8	274.13	118.54	68.86	4.09
Продуктивність, авто/добу	495	578	653	683	712

Графічне зображення залежності часу простою каналів від інтенсивності надходження заявок



Графічне зображення залежності кількості
обслугованих ТЗ від інтенсивності
надходження заявок

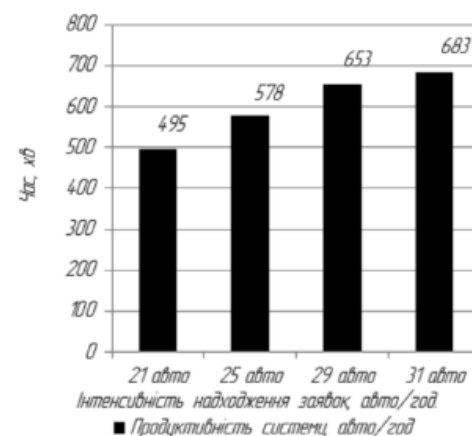


Схема руху автомобільних
транспортних засобів
у МАПП «Краківець-Корчова»

[illegible]