

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

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

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

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА БАКАЛАВРА
на тему:
“ ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У
МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ АВТОМОБІЛЬНИМ
ТРАНСПОРТОМ ”**

Виконав: студент групи Т20-2
Спеціальності 275 Транспортні
технології (на автомобільному
транспорті)
Матко Олександр Олегович

Керівник: _____
(підпис)
кандидат технічних наук, доцент
Леснікова Ірина Юріївна

Рецензент _____
(підпис)
УМСФ, доцент кафедри
транспортних технологій та
міжнародної логістики,
кандидат технічних наук, доцент
**Халіпова Наталія
Володимирівна**

Дніпро
2024

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

Факультет інноваційних технологій
Кафедра транспортних технологій та міжнародної логістики
Ступінь вищої освіти – бакалавр
Спеціальність 275 Транспортні технології
(на автомобільному транспорті)

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри транспортних
технологій та міжнародної логістики
к.т.н., доц.,

_____ А.І. Кузьменко
(підпис)

“05” грудня 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
з підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра
студента групи Т20-2
МАТКА ОЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВИЧА

1. Тема роботи: Організація процесу перевезення залізної руди у міжнародному сполученні автомобільним транспортом

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра: Леснікова Ірина Юріївна, к.т.н., доцент

затверджено наказом ректора УМСФ від ”07” травня 2024 р. № 270 кс

2. Дата подання студентом готової кваліфікаційної роботи бакалавра на кафедру:”31” травня 2024 р.

3. Вихідні дані до кваліфікаційної роботи бакалавра:

3.1 Статистичні дані надані Державною службою статистики України та Державною митною служби України.

3.2 Вантаж: залізна руда, маса відправлення 19т

3.3 Маршрут: з м. Дніпро, Україна у м. Хунедоаре, Румунія

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, потрібних для опрацювання):

- 4.1 Аналіз статистичних даних міжнародних перевезень залізної руди у міжнародному сполученні
- 4.2 Розробка транспортно-логістичної схеми перевезення залізної руди
- 4.3 Визначення техніко-економічних показників доставки вантажу
- 4.4 Розрахунок роботи автомобільного терміналу як системи масового обслуговування

5. Перелік графічних матеріалів:

- 5.1 Аналіз статистичних даних міжнародних перевезень залізної руди у міжнародному сполученні
- 5.2 Технологічна схема перевезення залізної руди
- 5.3 Визначення техніко-економічних показників доставки вантажу
- 5.4 Розрахунок роботи автомобільного терміналу як систему масового обслуговування

6. Дата видачі завдання “12” грудня 2023 року

Студент _____ О.О. Матко
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра _____ І.Ю. Леснікова
(підпис)

АНОТАЦІЯ

Матко О.О. Організація процесу перевезення залізної руди у міжнародному сполученні автомобільним транспортом.

Кваліфікаційна робота бакалавра на здобуття освітнього ступеня «бакалавр» за спеціальністю 275 Транспортні технології – Університет митної справи та фінансів, Дніпро, 2024.

У даній роботі розроблено транспортно-технологічну схему перевезення залізної руди у міжнародному сполученні. Проаналізовано статистичні дані перевезення залізної руди у міжнародному сполученні. Розраховано техніко-економічні показники доставки вантажу. Виконано планування матеріальних потоків на підставі ABC-XYZ аналізу.

SUMMARY

Matko O.O. Organization of the process of transporting iron ore in international traffic by road.

Bachelor's qualification work for obtaining the bachelor's degree in the specialty 275 Transport technologies - University of Customs and Finance, Dnipro, 2024.

In this work, a transport and technological scheme for transporting iron ore in international traffic has been developed. Statistical data on the transportation of iron ore in international traffic were analyzed. Technical and economic indicators of cargo delivery are calculated. Planning of material flows based on ABC-XYZ analysis was carried out.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ	8
2 РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ.....	19
2.1 Постановка задачі.....	19
2.2 Характеристика вантажу.....	19
2.3 Обрання транспортного засобу для перевезення вантажу	20
2.4 Розробка маркування та формування вантажного місця	24
2.5 Характеристика і схема маршруту	25
2.6 Визначення часу обігу автомобіля	26
3 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ	28
4 РОЗРАХУНОК РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ.....	35
4.1 Розрахунок роботи автомобільного терміналу як системи масового обслуговування.....	35
4.2 Оптимізація роботи автомобільного терміналу.....	40
5 ПЛАНУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ НА ПІДСТАВІ АВС-XYZ АНАЛІЗУ	47
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	63
ДОДАТОК А Простій автомобілів під вантажними операціями	66
ДОДАТОК Б. Графічні матеріали	67

					<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Матко О.О.			<i>Організація процесу перевезення залізної руди у міжнародному сполученні автомобільним транспортом</i>	Літ.	Арк.	Акрушіє
Перевір.		Леснікова І.Ю.					5	72
Реценз.		Халіпова Н.В.				<i>УМСФ, гр.Т20-2</i>		
Н. Контр.		Кузьменко А.І.						
Затверд.		Кузьменко А.І.						

ВСТУП

Автомобільний транспорт займає в Україні провідне місце в економіці й у соціальній сфері – з огляду на його призначення: він є єдиним видом транспорту, який доставляє пасажирів і вантажі « від дверей до дверей » і може функціонувати незалежно від інших видів транспорту. Транспортна система – комплекс різних видів транспорту, які знаходяться у взаємозв'язку при виконанні перевезення. Поняття “ Єдина транспортна система ” вказує на соціально – економічну єдність всіх видів транспорту цілої країни. До єдиної транспортної системи належать такі види транспорту: автомобільний, залізничний, водний, повітряний, трубопровідний. Транспорт забезпечує виробничо – економічні зв'язки різних галузей народного господарства. Він відіграє важливу роль в економічному і культурному розвитку людей, в економічних зв'язках з закордонними країнами. Транспорт – це галузь народного господарства, яка через систему шляхів сполучення здійснює зв'язки між населеними пунктами та промисловими і сільськогосподарськими об'єктами (підприємствами). Транспортна промисловість або транспорт має ряд особливостей які значно відрізняють його від інших галузей матеріального виробництва. Витрати на переміщення вантажів називаються транспортними витратами. В кінцевому випадку транспортні витрати збільшують вартість продукції. Транспортні витрати є четвертою складовою вартості продукції (після сировини, палива, заробітної плати). Виділяють шість видів транспорту – залізничний, автомобільний, річковий, морський, повітряний та трубопровідний, які не є рівноцінними як за капіталовкладеннями, так і за експлуатаційними витратами. Виробничий процес на автомобільному транспорті полягає в переміщенні вантажів і пасажирів рухомим складом і називається автомобільними перевезеннями. Виробничим процесом

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

транспортної промисловості є процес переміщення вантажів і пасажирів в часі і просторі, не змінюючи їх ні фізичних, ні хімічних властивостей. Є два види автомобільних перевезень: вантажні і пасажирські. Вантажні перевезення розрізняють за такими ознаками

Автомобільний транспорт являє собою сукупність шляхів сполучень, засобів перевезення, технічних пристроїв, механізмів і засобів управління. Засобами перевезення (рухомим складом) являються автомобілі, автомобілі – тягачі, причепи і напівпричепи транспортного призначення, різні пристрої для перевезення вантажів і пасажирів. Шляхами сполучень є автомобільні дороги і магістралі. До технічних пристроїв і споруд відносять гаражі, авторемонтні заводи, станції технічного обслуговування і інші. Рухомий склад автомобільного транспорту постійно вдосконалюється, суттєво збільшується вантажність і місткість транспортних засобів, підвищується потужність тягових двигунів, поліпшується структура парку рухомого складу, підвищується рівень комплексної механізації навантажувально-розвантажувальних робіт. Обов'язковою умовою забезпечення визначеного рівня безпеки та якості обслуговування є нерозривність технології планування й управління процесом перевезень.

Об'єктом дослідження є транспортний процес вантажних перевезень.

Предметом дослідження є транспортний процес вантажних перевезень у міжнародному сполученні.

Мета кваліфікаційної роботи бакалавра полягає у розробці процесу перевезення залізної руди у міжнародному сполученні автомобільним транспортом.

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

1 АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Економічна взаємодія між Україною та Румунією відбувається переважно у площині макроекономічної дипломатії. Рідкість міжурядових зустрічей та недостатній ступінь виконання їх рішень перетворюють євроінтеграційні реформи на основний чинник нарощування товарообігу між державами за останні роки. Двостороннім економічним відносинам не вистачає стратегічного бачення та низки важливих елементів договірної бази, що негативно позначається на технологічному профілі українського експорту та перешкоджає співпраці з секторальних питань. Брак дипломатичної комунікації на мікроекономічному рівні створює інформаційний вакуум між діловими колами держав, знижує взаємний інтерес до торговельно-інвестиційної взаємодії. Потенціал для українсько-румунської співпраці міститься у митній та антикорупційній сферах, секторі автомобілебудування, секторі креативних індустрій, сфері контрейлерних перевезень, традиційній та альтернативній енергетиці. Найбільш уразливою зоною у двосторонній економіці виступає конкуренція за транзитні вантажопотоки у дунайському коридорі

Попри наявність важливих транспортних проектів в українсько-румунському прикордонні, між державами продовжує панувати дух суперництва за вантажопотоки. Не відбулося відчутних зрушень в напрямку реалізації домовленості двосторонньої Робочої групи з питань транспорту та інфраструктури відносно організації контрейлерних перевезень типу RO-LA територіями України та Румунії. Їх запуск міг би частково вирішити проблему з транзитними дозволами для українських перевізників через механізми компенсації, обіцяні румунською стороною в якості підтримки користувачів

		<i>Матко О.О.</i>			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

цієї системи. На користь морських портів Румунії грають помітніші ставки портових зборів та досконаліша транспортна інфраструктура перевезень. Прагнення України наростити обсяги обробки транзитних вантажів у вітчизняних портах, обернулося на багаторічну суперечку з Румунією щодо будівництва ГСХ “Дунай – Чорне море”. Аргументам Румунії щодо руйнівного впливу українського проекту на екологію протиставляються докази щодо його підривного значення для румунської монополії на транзит суден через Дунай. Відсутність консенсусу стосовно економіки дельти Дунаю несе втрати для обох держав не тільки з точки зору екології, але й розвитку спільного ресурсу туризму та рибної промисловості, перешкоджає реалізації Стратегії ЄС для Дунайського регіону.

Серед пріоритетів міждержавної взаємодії знаходяться безпекова співпраця, інфраструктура та освітня сфера. Натомість, ряд значущих для економіки міждержавних угод (щодо судноплавства, податкових питань) залишається неукладеним. Українсько-Румунська Спільна комісія з питань економічного, промислового, наукового та технічного співробітництва за 13 років офіційного існування збиралася двічі. Ключові домовленості розширювати співробітництво між банківськими установами, розвивати бізнес-інфраструктуру та спеціальні послуги, досягнуті під час останнього засідання комісії у 2017 р., не знайшли практичного втілення. Слабким є і мікроекономічний вимір дипломатичних стосунків між державами. Тривалий час не використовуються можливості просування українських виробників на румунський ринок та продовження подальшого співробітництва в рамках Румунсько-української двосторонньої торгової палати (останні згадки про активність датуються 2017 р.).

Хунедоара – центр чорної металургії. У місті розташований комбінат, який виробляє по 3 млн т сталі на рік, який використовує місцевий залізняк із

		<i>Матко О.О.</i>			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

родовища в горах Пояна-Руске та кам'яно-коксове вугілля Петрошенського басейну. Також у місті є підприємства коксової, хімічної, харчової промисловостей та будівельних матеріалів.

Кривий Ріг продовжує залишатись одним із найважливіших промислових центрів України. У 2005 році Криворіжсталь приватизує найбільша металургійна компанія ArcelorMittal, місто стає одним із центрів компаній Євраз і Метінвест.

Залізо є найпоширенішим металом у світі, що в основному, використовується у будівництві, машинобудуванні, автомобільній промисловості та машинобудуванні. Таким чином, виробництво та постачання залізної руди є важливим фактором для розвитку світової економіки.

Світовий видобуток залізної руди відновлюється після зниження видобутку на 3% до 2,19 млрд. т у 2020 р. Згідно з оцінками Global Data, видобуток буде постійно зростати до 2,7 млрд. т до 2025 р. На рис. 1.1 зображено частку країн у видобутку залізної руди відповідно до даних Геологічної служби США.

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	<i>Арк.</i>
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

ЧАСТКА КРАЇН У ВИДОБУТКУ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У 2021 Р.

■ Австралія ■ Бразилія ■ Індія ■ Китай ■ Інші

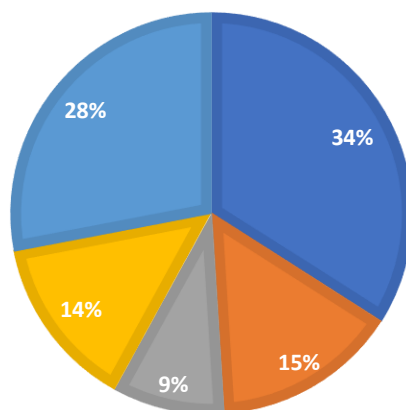


Рисунок 1.1 – Частка країн у видобутку залізної руди у 2021 р.

Так, 72% загального виробництва заліза припадає на чотири провідні країни світу. Відповідно, найважливішою країною-виробником залізної руди є Австралія, що видобуває 34% загального світового видобутку. Другою за значимістю країною є Бразилія, на яку припадає 15%, третій за величиною виробник – Китай, видобуває 14% залізної руди, четвертою є Індія, на яку припадає 9% видобутку. Решта країн світу видобуває 28% залізної руди.

На рис. 1.2 зображено світових лідерів з видобутку залізної руди у 2017–2021 рр. Відповідно до прогнозу Геологічної служби США видобуток залізної руди в 2021 р. у Австралії становитиме 900 млн т, що менше на 1,9% порівняно з 2020 р. Ключовими факторами зменшення видобутку стали затримки в ланцюжках постачання, технічне обслуговування, несприятливі погодні умови та нестача іноземної робочої сили, що пов'язано з обмеженнями COVID-19 [9]. У Бразилії, за прогнозом, видобуток залізної руди в 2021 р. становитиме 380 млн т, що менше на 5% порівняно з 2020 р. через обмеження

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

COVID-19 і проблеми, пов'язані з аварією дамби востосховища. Країна не досягла піку 2017 р., [10].

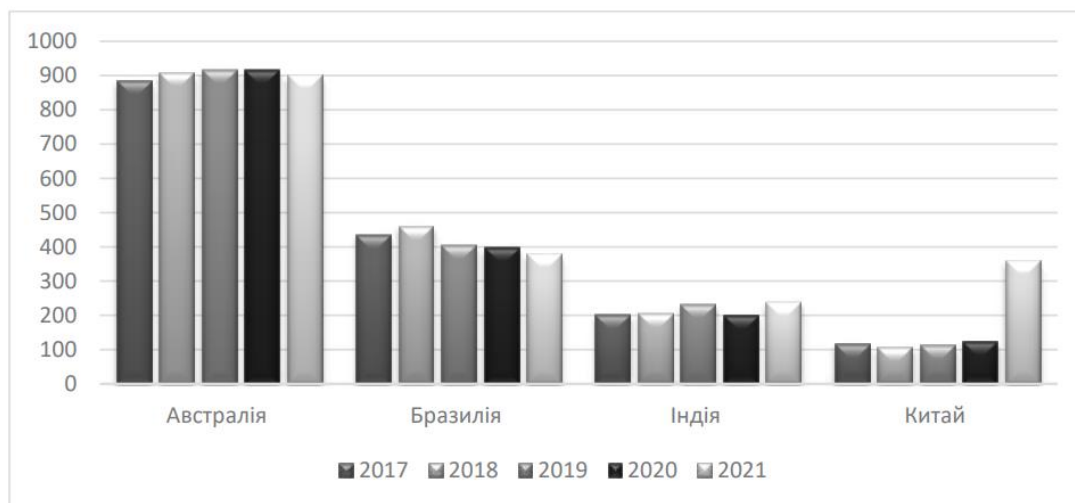


Рисунок 1.2 – Видобуток залізної руди у 2017–2021 роках (млн т)

Видобуток залізної руди збільшиться в Індії у 2021 р. на 17%, що пов'язано з реформами гірничодобувної політики для забезпечення розширеного виробництва, а саме: було введено в експлуатацію шахти, у яких закінчився термін експлуатації, спрощено ведення бізнесу, запроваджено безперешкодну передачу всіх дійсних прав і дозволів, надано дозвіл відкритим шахтам продавати до 50% видобутої залізної руди, а також уряд вжив інших заходів для збільшення видобутку та доступності залізної руди [11]. У Китаї, відповідно до прогнозу Геологічної служби США, видобуток залізної руди в 2021 р. становитиме 360 млн. т, що більше на 65,7% порівняно з 2020 р., що пов'язано зі здоровим попитом, у тому числі з боку машинобудування, виробництва та будівництва [12].

Mining Intelligence наводить список найбільших виробників залізної руди на основі їхнього власного видобутку (таблиця 1.1).

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 1.1 – Топ-10 виробників залізної руди, 2021 р.

№ з/п	Назва	Штаб-квартира	Видобуток
1.	Vale	Бразилія	319,6
2.	Rio Tinto	Австралія	276,6
3.	BHP Group	Австралія	245,4
4.	Fortescue Metals	Австралія	184,7
5.	ArcelorMittal	Люксембург	51,2
6.	Metalloinvest	Росія	40,8
7.	NMDC	Індія	35,0
8.	Companhia Siderurgica Nacional	Бразилія	31,6
9.	Kumba Iron Ore	Пд. Африка	30,2
10.	Steel Authority of India	Індія	30,0

Отже, найбільшими виробниками залізної руди є саме компанії Бразилії та Аргентини.

Після двох років падіння торгівлі світовий експорт залізної руди зріс на 3,6% у 2020 р. Загальний світовий експорт залізної руди зріс приблизно на 41% протягом останніх 10 років і склав 1,6 млрд т у 2020 р. порівняно з 1,544 млрд т у 2019 р. Найбільшим експортером залізної руди з часткою ринку 54% у 2020 р. є Австралія, другий за величиною експортер, Бразилія, має ринкову частку в 21%. Південна Африка, третя за величиною країна-експортер, відвантажила 65 млн т залізної руди в 2020 р., далі йдуть Канада та Індія з 54 млн т і 52 млн т відповідно. Разом п'ять найбільш важливих країн-

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

експортерів залізної руди становили 86% загального експорту в 2020 р. Щодо імпорту, то лише на Китай припадає 74% світового імпорту залізної руди в 2020 р., залежність країни від імпорту становить 83%, що є рекордним показником. Наступними за величиною імпортерами залізної руди є Японія (99 млн т), Південна Корея (5,94 млн т), Малайзія (2,27 млн т), і Сінгапур (2,23 млн т). Разом п'ять найбільших країн-імпортерів займають 88% ринку [10].

У таблицях 2 та 3 наведено Топ-5 найбільших експортерів та імпортерів залізної руди. Аналіз таблиць 2 та 3 свідчить про те, що у 2021 р. лідируючі позиції серед країн-експортерів займає Австралія, тоді як головним імпортером є Китай.

Частка Австралії у світовому експорті залізної руди у 2021 р. становить 53,6%, тоді як частка Китаю у світовому імпорті залізної руди у 2021 р. складає 70,1%. Окрім того, у Топ-5 найбільших експортерів залізної руди у 2021 р. увійшла Україна, частка якої у світовому експорті становить 3,1%.

У таблиці 4 зведені загальносвітові дані щодо кількісних показників експорту та імпорту залізної руди.

Таблиця 1.2 – Топ-5 найбільших експортерів залізної руди у 2021 р.

№ з/п	Країна	Вартість експорту		Торговельний баланс		Кількість експорту (млн. т)	Частка у світовому експорті (%)
		(млн. дол. США)	(млн. дол. США)	(млн. дол. США)	(млн. дол. США)		
1.	Австралія	116,6	116,5	876,6	53,6		
2.	Бразилія	44,7	44,6	357,3	20,5		
3.	Південна Африка	10,2	102	68,1	4,7		

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

4.	Канада	8,1	7,3	53,8	3,7
5.	Україна	6,8	6,8	45,1	3,1

Таблиця 1.3 – Топ-5 найбільших експортерів залізної руди у 2021 р.

№ з/п	Країна	Вартість імпорту (млн. дол. США)	Торговельний баланс (млн. дол. США)	Кількість імпорту (млн. т)	Частка у світовому імпорті (%)
1.	Китай	173,6	-169,9	1,039,7	70,1
2.	Японія	17,9	-17,9	113,1	7,3
3.	Південна Корея	12,1	-12,1	74,2	4,9
4.	Німеччина	6,9	-6,7	39,3	2,8
5.	Тайвань	4,2	-4,2	24,9	1,7

Таблиця 1.4 – Динаміка експорту та імпорту залізної руди (млн т)

№ з/п	Тип операції	2017	2018	2019	2020	2021
1.	Експорт	93,4	92,1	120,5	140,7	217,6
2.	Імпорт	114,8	115,5	144,3	159,4	247,7

Аналіз даних Trade map свідчить про те, що показник експорту залізної руди зменшився лише у 2018 р. на 1,4%, тоді як у 2019–2021 рр. простежується стабільне зростання показника відповідно на 23,6%, 14,4% та 35,3%, що пов'язано із високим попитом на імпорт залізної руди з боку

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Китаю. Щодо показників імпорту, то аналіз даних свідчить про стабільну динаміку до зростання протягом 2017–2021 рр. Найбільший ріст імпорту залізної руди спостерігається у 2021 р. Зростання показника відбулося на 35,6% порівняно із 2020 р., що пов'язано із тим фактом, що у Японії, Південній Кореї та Тайвані разом, показник імпорту залізної руди зріс на 7% до 196 млн т, у решті Азії – на 9% до 232 млн т [15].

Українські гірничодобувні компанії за підсумками 2022 року зменшили експорт залізної руди на 45,9% в порівнянні з 2021 роком – до 23,98 млн т. У грошовому виразі експорт ЗРС за рік знизився на 57,8% р./р. – до \$2,91 млрд. Про це свідчать дані [митної статистики](#).

За підсумками грудня 2022 року українські гірники відправили за кордон 764,9 тис. т залізної руди – на 79,3% менше в порівнянні з аналогічним місяцем 2021 року. Дохід компаній від експорту ЗРС за грудень 2022-го скоротився на 73,5% – до \$71,63 млн.



Рисунок 1.3 - Експорт залізної руди за місяцями, 2022р. млн дол

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

У місячному обчисленні експорт руди у грудні 2022-го в натуральному виразі скоротився на 2,3%, а в грошовому – на 1,3%.

У січні-квітні 2022 року експорт української руди становив 12,98 млн т, тобто відвантажувалося близько 3,2 млн т ЗРС на місяць. При цьому в травні-грудні 2022-го було відправлено на експорт 11 млн т сировини, тобто близько 1,37 млн т на місяць.

Найбільше української руди за підсумками 2022 року спожила Словаччина – 19,23%. На другому місці Чехія – 17,32%, а на третьому – Польща 16,49%. Таким чином, від початку війни європейські країни стали основними імпортерами сировини з України, витіснивши з цього списку Китай, який ще на початку 2022 року був найбільшим споживачем української ЗРС.



Рисунок 1.4 – Основні країни-імпортери

Після вторгнення Росії на територію України вітчизняні металургійні компанії знизили експорт продукції до мінімуму через блокаду морських портів.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Металурги шукають шляхи відвантаження своєї продукції залізницею, але через наплив вантажів «Укрзалізниця» та прикордонні переходи не справляються. На нових логістичних маршрутах затрати на доставку зросли щонайменше в 2 рази.

Проблеми з логістикою накладаються на несприятливу кон'юнктуру ринку – ціни на ЗРС падають. У результаті українські гірничо-збагачувальні комбінати змушені повністю зупиняти чи скорочувати виробництво залізорудної сировини.

У 2023 році за даними Державної митної служби України було експортовано товарів Групи 26 (Руди, зола та шлаки на загальну суму 1.06 млрд дол США. Головними імпортерами української руди є Словаччина, Чехія та Польща.

У розрізі транспортного сполучення найбільше вантажів цієї групи перевозиться залізничним транспортом 90.2% від загальної кількості. Автомобільним транспортом за 2023 рік було перевезено 8 тис тон таких

в



Рисунок 1.5 – Структура перевезення руди у міжнародному сполученні за видом транспорту

є

0

Змн. 1

%

р.к.

2 РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНО-ЛОГІСТИЧНОЇ СХЕМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ

2.1 Постановка задачі

Навіть з війною на території України, продовжується торгівля і експортно-імпортні операції. Оскільки Україні має значний обсяг видобутку залізної руди для задоволення потреб промисловості, як в середині країни, так і на експорт в інші країни. Таким чином розглянемо доставку руди у міжнародному сполученні, в м. Хунедоаре, Румунія автомобільним транспортом. Схему наведено на рис. 2.1.

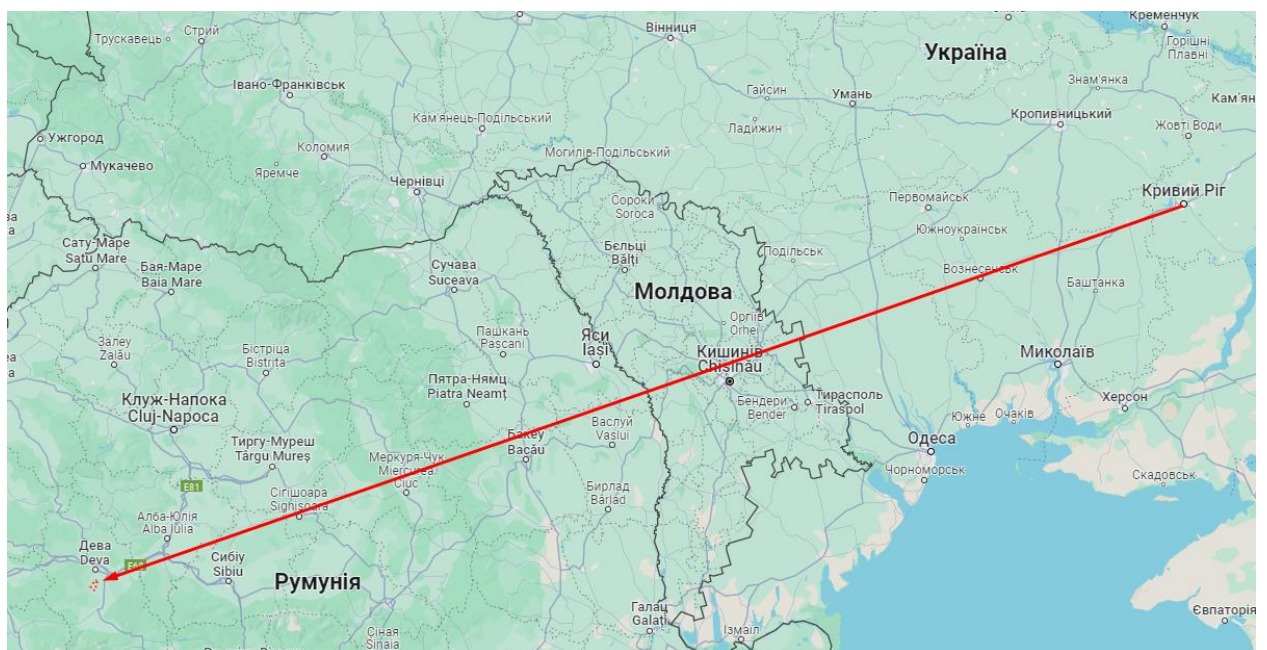


Рисунок 2.1 – Схема перевезення

2.2 Характеристика вантажу

Криворізький залізорудний басейн — найбільший в Україні басейн з покладами багатих залізних руд, головний гірничовидобувний центр країни, розташований на території центральної України. Басейн знаходиться у межах

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Українського щита в Криворізько-кременчуцькій структурно-металогенічній зоні, для якої характерний розвиток таких формацій: джеспілітової, кременисто-сланцевої, кременисто-карбонатно-пісковикової, метаконгломерат-пісковикової, метаандезит-базальтової.

Характеристика обраного вантажу:

За видом продукції: руда.

*За фізичним станом: тверді.

*За вагою: підвищеної маси (від 250 кг, а для тних від 500 кг)

*За габаритами: габаритні.

*За ступенем забруднення кузова: Руда

*За розмірами відправлень: насипні.

*За способом навантаження та розвантаження: валовий.

2.3 Обрання транспортного засобу для перевезення вантажу

Для перевезення вантажу необхідно обрати вантажний автомобіль. З усіх автомобілів обрали 2 конкурентоспроможних з близькими характеристиками.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.1 - Характеристики автомобілів

Характеристика	КАМАЗ-65201 8x4)  6000x2322x1500 (2100)	IVECO-AMT65390 
Вантажопід'ємність	35 000 кг	25 500 кг
Допустиме навантаження на: передню вісь задню вісь	7 500 кг 20 000 кг	7 000 кг 13 000+ 13 000кг
Тип двигуна	дизельний	дизельний
Екологічний стандарт	Евро 3	Еуро-4
Витрати палива на 100 км	37,1 л	36,5 л
Ємність паливних баків	450 л	465 л
Потужність двигуна	360к.с.	420 к.с.
Колісна формула	8x4	6x6

Вибір оптимального автотранспортного засобу виконується на підставі порівняння в результаті експлуатаційних та економічних розрахунків, представлених в таблиці 2.2.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 2.2 - Експлуатаційні та економічні розрахунки

Показник	Умовні позначення	АТЗ	
		1*	2*
1	2	3	4
Вантажність, тонн	q_H	19	18
Коефіцієнт статичного використання вантажності	γ_c	1	1
Час простою авто під навантаженням і розвантаженням, год.	t_{H-p}	2	2
Коефіцієнт використання пробігу	β_i	0,5	0,5
Відстань перевезень, км	l_B		
Швидкість авто, км/год	V_m	90	90
Базова Лінійна норма витрат палива на 100 км пробігу, л	H_s	21,6	35
Норма на транспортну роботу	H_w	1,3	1,3
Сумарний коригуючий коефіцієнт, %	$\sum k$	20	20
Питома густина палива, г/см ³	P	0,85	0,85

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Згідно з методичними вказіками було використано формулу для розрахунку годинної продуктивності.

1) Формула для розрахунку годинної продуктивності у тонах:

$$U_{\text{ГОД}} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m}{l_{\text{іВ}} + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{\text{н-р}}}, \quad (2.1)$$

де $q_{\text{н}}$ - вантажопідйомність, т;

γ_c - коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності ;

β_i - коефіцієнт використання пробігу;

V_m - технічна швидкість, км/год;

l_b - відстань перевезень, км;

$t_{\text{н-р}}$ - час простою ТЗ під завантаженням, год.

Для IVECO-АМТ 653900 :

$$U_{\text{ГОД}} = \frac{25,5 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 70}{1075 + 0,5 \cdot 90 \cdot 2} \approx 0,77 \text{ (Т)},.$$

Для КАМАЗ-65201 8х4:

$$U_{\text{ГОД}} = \frac{35 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 70}{1075 + 0,5 \cdot 90 \cdot 2} \approx 1,05 \text{ (Т)}.$$

2) Формула для розрахунку годинної продуктивності (т/км):

$$W_{\text{ГОД}} = \frac{q \cdot \gamma_c \cdot \beta_i \cdot V_m \cdot l_{\text{іВ}}}{l_{\text{іВ}} + \beta_i \cdot V_m \cdot t_{\text{н-р}}}. \quad (2.2)$$

Для IVECO-АМТ 653900:

$$W_{\text{ГОД}} = \frac{25,5 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 70 \cdot 1075}{1075 \cdot 0,5 \cdot 70 \cdot 2} \approx 838 \text{ (Т/км)}.$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Для КАМАЗ-65201 8х4:

$$W_{\text{Год}} = \frac{35 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 70 \cdot 1075}{1075 + 0,5 \cdot 70 \cdot 2} \approx 1150 (\text{т/км}).$$

Найбільш ефективно використовувати автомобільний транспорт, при одночасному забезпеченні збереження вантажів та економії паливно-мастильних матеріалів. Частково це можливо здійснити при виборі рухомого складу відповідної вантажопідйомності і вантажомісткості для заданих до перевезення видів вантажів та їх обсягів.

З розрахованих вище показників можна обрати оптимальний варіант, тому я обираю КАМАЗ-65201 8х4.

2.4 Розробка маркування та формування вантажного місця

Вантаж будемо перевозити автомобільним транспортом.. 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.

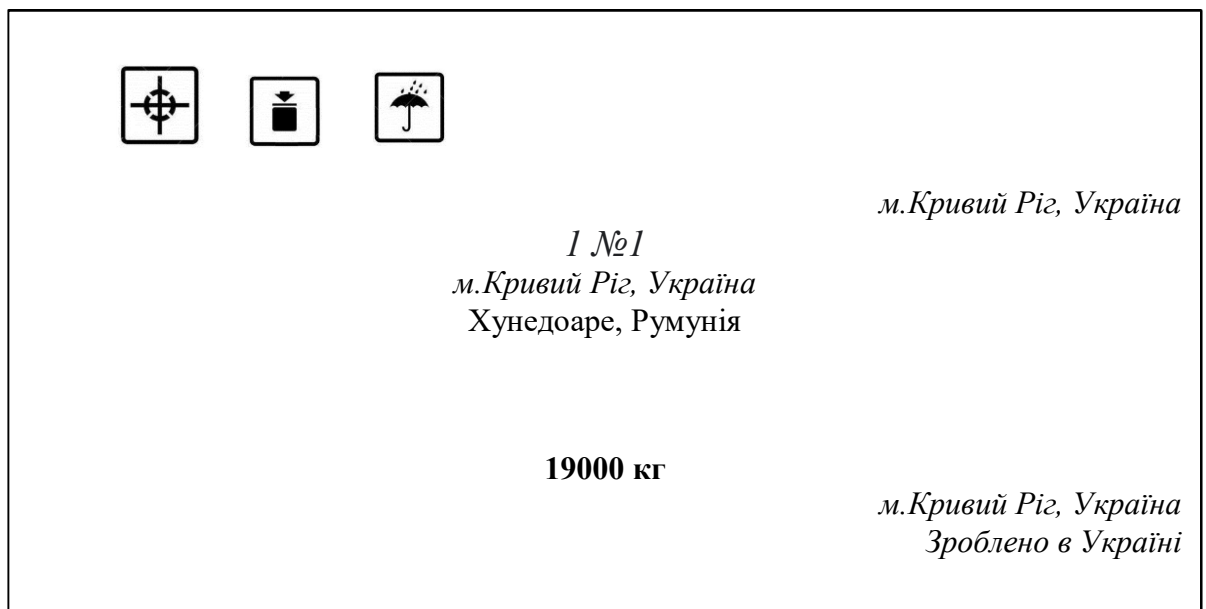


Рисунок 2.2 - Маркування вантажу

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Вантажне місце – умовна одиниця вантажу для приймання його для перевезення або здачі вантажоодержувачу при здійсненні навантаження або розвантаження рухомого складу.

Виходячи з параметрів вантажу, способу навантаження-розвантаження можна сформувавши для даного вантажу – руда одне вантажне місце. Його заповнення буде відбуватися за максимальним допустимим навантаженням для обраного вантажного засобу

Кількість вантажних місць складає 1 одиницю, що дорівнює вантажопідйомності авто.

2.5 Характеристика і схема маршруту

Вантаж прямує з м. Дніпро, Україна у м. Хунедоаре, Румунія. Є два способи визначення маршруту: за критерієм мінімальної відстані, за критерієм мінімального часу. Згідно з інтернет-ресурсом <https://flagma.ua/uk/rozrahunok-vidstanej.html> визначимо ці маршрути. Маршрути зображені на рис. 2.3-2.4.

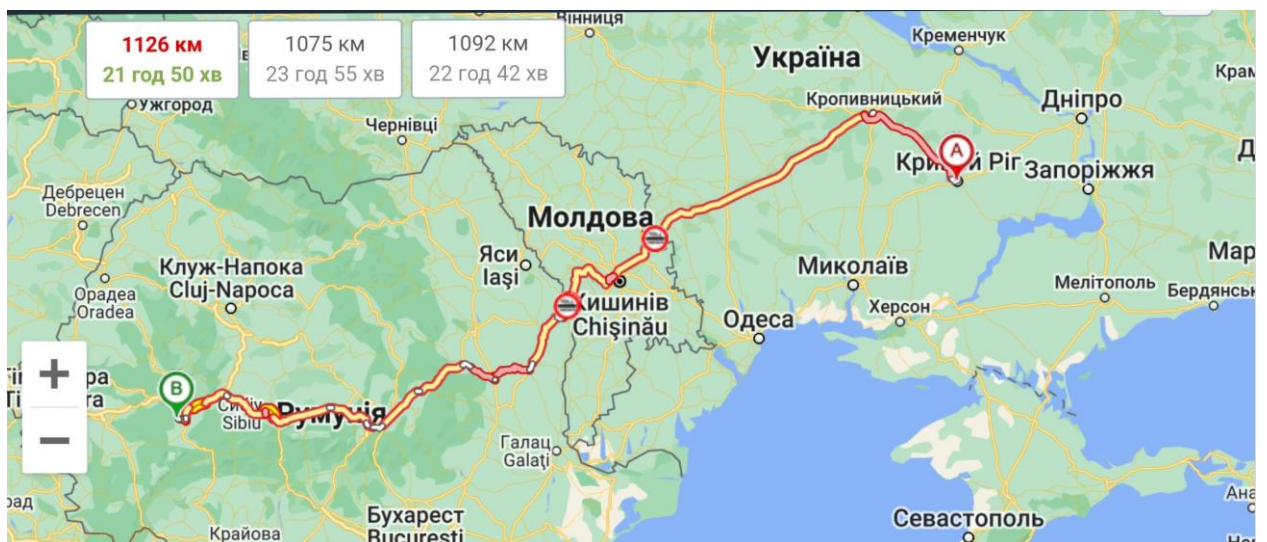


Рисунок 2.3 – Маршрут за критерієм мінімального часу

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

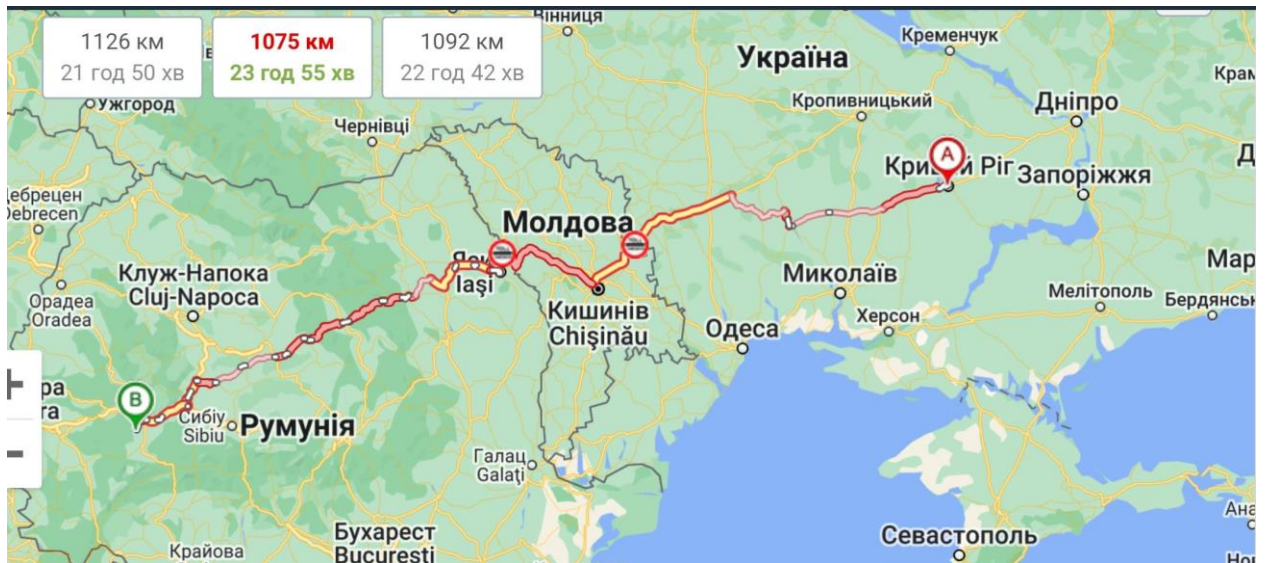


Рисунок 2.4 – Маршрут за критерієм мінімального пробігу

Відповідно до отриманих даних отримуємо наступні показники відстані і часу:

- За критерієм швидкості: Відстань 1126км Час в дорозі 21 год 50хв
- За критерієм часу: Відстань 1075км Час в дорозі 23год55хв

Виходячи із отриманих показників найкращим буде варіант за критерієм мінімального пробігу.

2.6 Визначення часу обігу автомобіля

Розрахунок здійснюємо за формулою:

$$T_{\text{дост}} = t_{\text{ПК}} + L_1/V_1 + L_2/V_2 + t_{\text{дод}} \quad (2.3)$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де: $t_{\text{пк}}$ – час на початкові та кінцеві операції;

L_1 – відстань до кордону;

L_2 – відстань після перетину кордону;

$t_{\text{дод}}$ – час на додаткові операції: митне оформлення, додаткове завантаження, перевантаження тощо;

V_1 — швидкість пересування територією України;

V_2 — швидкість пересування територією Молдови.

$t_{\text{пк}}$ та $t_{\text{дод}}$ приймемо умовно за 1 добу.

$$T_{\text{дост}} = 24 \text{ год} + 1075 \text{ км} / 60 \text{ км/год} + 24 \text{ год} = 2 \text{ доби } 17 \text{ год } 55 \text{ хв.}$$

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

3 ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Далі виконується розрахунок економічних показників. За методичними рекомендаціями застосовуємо погодинно-преміальну систему оплати праці.

Фонд заробітної плати одного водія складає:

$$\Phi ЗП = T \cdot C \cdot K_D, \quad (3.1)$$

де T – години роботи (згідно попередніх розрахунків);

C – погодинна тарифна ставка, грн (приймаємо 30 грн);

K_D – інтегральний коефіцієнт доплат і надбавок до основної заробітної плати ($K_D = 1,5$).

$$\Phi ЗП = 65,916 \cdot 30 \cdot 1,5 = 2966,22 \text{ (грн.)}$$

1. Відрахування по оплаті праці.

$$C_{сз} = \Phi ЗП \cdot \frac{N_{сз}}{100}, \quad (3.2)$$

де $N_{сз}$ – норматив відрахувань по оплаті праці.

Збір на єдиний соціальний внесок складає 22%. Прибутковий податок – 15%. Збір на обов'язкове соціальне страхування від нещасного випадку – 14,5%. Військовий збір – 1,5%. Таким чином, норматив відрахувань по оплаті праці складатиме 53%.

$$C_{сз} = 2976,15 \cdot 0,53 = 1577 \text{ (грн.)}$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

2. Витрати на автомобільне пальне

$$C_n = \left(\frac{H_{Lan}}{100} L + \frac{H_W}{100} W \right) C_l, \quad (3.3)$$

$$C_n = (0,37 \cdot 1075 + 0,013 \cdot 33862,5) \cdot 50 = 41892 \text{ (грн.)}.$$

де, C_l – ціна одного літра пального;

L – загальний пробіг за період у км згідно визначеного маршруту;

H_{Lan} – лінійна базова норма витрат палива на 100 км пробігу автомобіля (21,5л);

H_W – додаткова питома норма витрати палива на 100 ткм(приймається 1,3 л/100км).

W – транспортна робота (т-км), яка визначається:

$$W = q \cdot \gamma \cdot L_B, \quad (3.4)$$

де L_B – пробіг автомобіля з вантажем, км;

q – вантажопідйомність автомобіля, т;

γ – коефіцієнт завантаження (0,5-0,9).

$$W = 35 \cdot 0,9 \cdot 1075 = 33862,5 \text{ (т-км)}.$$

Для спрощення рахунків приймаємо загальну ціну за бензин як середню між ціною в Україні – 50 грн. Результати розрахунків витрат палива представлені в таблиці 3.1

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 3.1 – Результати розрахунків витрат пального

Відстань, км	Вага вантажу, т	Транспортна робота, т-км	Витрати на пробіг, л.	Витрати на транспортну роботу, л.	Загальні витрати, л.
1075	17992	33862,5	403	121	524

3. Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали.

$$C_{\text{мас}} = C_{\text{п}} \cdot \frac{Y_{\text{мас}}}{100} \quad (3.5)$$

де $Y_{\text{мас}}$ – відсоток витрат на мастильні та інші експлуатаційні матеріали від витрат на автомобільне паливо, % (приймаємо 15%).

$$C_{\text{мас}} = 41892 \cdot 0,15 = 6284 \text{ (грн.)}$$

4. Витрати на сервісне обслуговування

$$C_{\text{то}} = C_{\$} / 100000 \times L_{\text{м}}, \$, \quad (3.6)$$

де $C_{\$}$ – витрати на сервісне технічне обслуговування автомобіля, \$;

$L_{\text{м}}$ – довжина обігового рейсу, км

$$C_{\text{то}} = 3000 / 100000 \cdot 1177 = 35 \text{ (дол.)}$$

Сервісне технічне обслуговування доцільно виконувати на спеціалізованих станціях. Окрім цього, однією з умов фірм-постачальників автомобільної техніки є забезпечення власника автомобіля фірмовим технічним обслуговуванням на вказаних постачальником станціях. Тільки при дотриманні даної умови, а також при суворому виконанні правил експлуатації техніки, постачальник надає певні гарантії. Тому витрати на сервісне обслуговування автомобілів європейського виробництва визначаються на основі розцінок спеціалізованих станцій. У більшості випадків вартість

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

річного сервісного обслуговування складає 800-1300 \$ в залежності від марки автомобіля (відповідає пробігу 30-100 тис. км).

5. Витрати на автомобільні шини.

$$C_{ш} = L_m / 1000 \times H_{ш} / 100 \times C_{ш} \times n_{ш}, \text{ грн.}, \quad (3.7)$$

де $H_{ш}$ – норматив відрахувань на відновлення шин, у відсотках від балансової вартості шин (1,89%);

$C_{ш}$ – ціна однієї шини (7000 грн);

$n_{ш}$ – кількість шин (без запасної), встановлених на одиниці рухомого складу.

$$C_{ш} = 1177 / 1000 \times 1,89 / 100 \times 7000 \times 6 = 935 \text{ (грн.)}$$

6. Амортизація рухомого складу.

Розраховується амортизація за допомогою прямолінійного методу. За таким методом річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. У курсовому проекті прийнято строк корисного використання – 10 років.

$$A = C_{амт} / T, \text{ грн.}, \quad (3.8)$$

де $C_{амт}$ – ціна одного автомобіля (приймається 1700 тис. грн.);

T – строк корисного використання (10 років).

За формулою (7.9) знайдемо спочатку амортизацію за рік, потім за добу, а вже тоді – за один оберт. Час оберту беремо з урахування часу простоїв на кордоні.

$$A_{річн} = 1\,700\,000 / 10 = 170\,000 \text{ (грн.)}$$

Добова амортизація:

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$A_{\text{доб}} = A/365, \text{ грн.}, \quad (3.9)$$

де 365 – кількість календарних днів у році.

$$A_{\text{доб}} = 170\,000 / 365 = 465 \text{ (грн.)}.$$

Амортизація на один оберт:

$$A_{\text{оберт}} = A_{\text{доб}} \times T_{\text{об}}, \text{ грн.}, \quad (3.10)$$

де $T_{\text{об}}$ – час обігового рейсу (згідно попередніх розрахунків – 2,8 доби).

$$A_{\text{оберт}} = 465 * 2,8 = 1302 \text{ (грн.)}.$$

7. Витрати пов'язані з виконанням міжнародних дорожніх перевезень.

Витрати, пов'язані з оформленням обігового рейсу при міжнародних дорожніх перевезеннях (МДП), у даному проекті визначаються по цінах, які наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Витрати, пов'язані з оформленням міжнародних дорожніх перевезень

Віза	50 Євро
Книжка МДП	240 грн
Страховий збір	64 грн на 1 корнет + 1200 грн (3 міс.)
Шляховий збір	49\$
Екологічний збір	10 євро
Миття автомобіля	70 євро
Всього	5662

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

8. Загальногосподарські витрати.

Суму загальногосподарських витрат визначають як відсоток від прямих витрат:

$$\frac{C_{госп}=(\Phi ЗП+Ссз+Сп+Смас+Сш+Сто+А+Ср)*Y_{госп}}{100}, \quad (3.11)$$

де $Y_{госп}$ – відсоток загальногосподарських витрат від прямих витрат, % (приймаємо $Y_{госп} = 15\%$).

Усі перераховані статті витрат зводяться в таблицю 3.3 За підсумками таблиці 3.3 визначаються загальні витрати на виконання одного обігового міжнародного рейсу С.

Таблиця 3.3 – Витрати на виконання міжнародного рейсу

№ з/п	Статті витрат	Значення, грн.
1	Оплата праці водіїв	2976
2	Відрахування по оплаті праці	1577
3	Витрати на автомобільне паливо	20914
4	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали	17000
5	Витрати на сервісне технічне обслуговування	1225
6	Витрати на автомобільні шини	1302
7	Амортизація рухомого складу	3137
8	Витрати, пов'язані з виконанням міжнародних перевезень.	5662
9	Загальногосподарські витрати	365
	Загальні витрати	49997

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

9. Собівартість 1 км пробігу.

$$S_{1км} = C/L_M \quad (3.12)$$

де C – загальні витрати на експлуатацію.

$$S_{1км} = 49997/1177=42 \text{ (грн.)}$$

10. Собівартість 1 т-км пробігу.

$$S_{1т-км} = S_{1км}/q\gamma\beta \quad (3.13)$$

$$S_{1т-км} = 42/(18*0,6*0,5)=33,6/4,5=7,77 \text{ (грн.)}$$

11. Розрахункові тарифи на 1 км та 1 т-км транспортної роботи визначаються відповідно за формулами:

$$T_{км} = S_{1км} \cdot \left(1 + \frac{H_n}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{пдв}}{100}\right), \quad (3.14)$$

$$T_{ткм} = S_{1ткм} \cdot \left(1 + \frac{H_n}{100}\right) \cdot \left(1 + \frac{H_{пдв}}{100}\right), \quad (3.15)$$

де H_n , $H_{пдв}$ – відповідно норма витрат та ставка податку на додану вартість, % (приймається відповідно 15 и 20 %).

$$T_{км} = 42*1,15*1,2 = 58 \text{ (грн.)}$$

$$T_{ткм} = 7,7*1,15*1,2 = 10,6 \text{ (грн.)}$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

4 РОЗРАХУНОК РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ ЯК СИСТЕМИ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

4.1 Розрахунок роботи автомобільного терміналу як системи масового обслуговування

Обчислюємо показники обслуговування багатоканальної СМО:

Переводимо інтенсивність потоку заявок за годину:

$$\lambda = \frac{N}{24} \quad (4.1)$$

Інтенсивність потоку обслуговування:

$$\mu = \frac{t}{n} \quad (4.2)$$

Інтенсивність навантаження

$$\rho = \lambda \cdot t_{обс} \quad (4.3)$$

Інтенсивність навантаження показує ступінь узгодженості вхідного і вихідного потоків заявок каналу обслуговування і визначає стійкість системи масового обслуговування.

Імовірність, що канал вільний (частка часу простою каналів).

$$p_0 = \frac{1}{\sum \frac{\rho^k}{k!} + \frac{\rho^{n+1}}{n!(n-\rho)} \left(1 - \left(\frac{\rho}{n} \right)^m \right)} \quad (4.4)$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Імовірність того, що канал знаходиться під обслуговуванням:

$$p_n = \frac{\rho^n}{n!} p_0 \quad (4.5)$$

Імовірність відмови (ймовірність того, що канал зайнятий) (частка заявок, які отримали відмову).

$$p_{\text{відм}} = \frac{\rho^{n+m}}{n^m \cdot n!} \cdot p_0 \quad (4.6)$$

Імовірність обслуговування заявок (ймовірність того, що клієнт буде обслужений).

У системах з відмовами події відмови і обслуговування складають повну групу подій, тому:

$$p_{\text{відм}} + p_{\text{обс}} = 1 \quad (4.7)$$

Відносна пропускна здатність:

$$Q = p_{\text{обс}} \quad (4.8)$$

Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням (середнє число зайнятих каналів).

$$p_{\text{обс}} = 1 - p_{\text{відм}} \quad (4.9)$$

Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням (середнє число зайнятих каналів).

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$n_3 = \rho \cdot P_{обсл} \quad (4.10)$$

Середнє число каналів, які простоюють.

$$n_{np} = n - n_3 \quad (4.11)$$

Коефіцієнт зайнятості каналів обслуговуванням.

$$K_3 = \frac{n_3}{n} \quad (4.12)$$

Абсолютна пропускна здатність (Інтенсивність виходить потоку обслужених заявок).

$$A = p_{обс} \cdot \lambda \quad (4.13)$$

Середній час простою СМО (годину.)

$$t_{np} = P_{відм} \cdot t_{обсл} \quad (4.14)$$

Середній час простою каналу (годину.).

$$t_{np.к.} = \frac{t_{обсл} \cdot (1 - P_{відм})}{P_{відм}} \quad (4.15)$$

Ймовірність утворення черги.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$P_{\text{черги}} = \frac{\rho^n}{n!} \cdot \frac{1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)^m}{1 - \frac{\rho}{n}} \cdot p_0 \quad (4.16)$$

Середнє число заявок, що знаходяться в черзі.

$$L_{\text{черги}} = \frac{\rho^{n+1} \cdot \left(\frac{\rho}{n}\right)^m \cdot \left(m + 1 - m \cdot \frac{\rho}{n}\right)}{n \cdot n! \cdot \left(1 - \left(\frac{\rho}{n}\right)\right)^2} \cdot p_0 \quad (4.17)$$

Середній час простою СМО (середній час очікування обслуговування заявки в черзі).

$$T_{\text{прост}} = \frac{L_{\text{черги}}}{A} \quad (4.18)$$

Середнє число обслуговуваних заявок.

$$L_{\text{обсл}} = \rho \cdot Q \quad (4.19)$$

Середнє число заявок в системі (тобто заявки, які вже обслуговуються, і ті, які ще стоять в черзі і чекають обслуговування).

$$L_{\text{СМО}} = L_{\text{черги}} + L_{\text{обсл}} \quad (4.20)$$

Середній час перебування заявки в СМО.

$$T_{\text{СМО}} = \frac{L_{\text{СМО}}}{A} \quad (4.21)$$

Результати розрахунків наведено в табл. 4.1.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 4.1 – Результати розрахунку СМО [розробка автора]

№ з/п	Показник	Показник	Значення
1.	Інтенсивність потоку заявок за годину, авт/год	λ	1,4
2.	Інтенсивність потоку обслуговування	μ	2,143
3.	Інтенсивність навантаження	ρ	0,56
4.	Імовірність, що канал вільний	P_0	0,563
5.	Імовірність відмови	$P_{відм}$	-
6.	Середнє число каналів, зайнятих обслуговуванням	n_z	0,56
7.	Середнє число каналів, які простоюють.	$n_{пр}$	1,4
8.	Коефіцієнт зайнятості каналів обслуговуванням	K_z	0,3
9.	Абсолютна пропускна здатність	A	1,2
10.	Середній час простою СМО	$t_{пр}$	0
11.	Середній час простою каналу	$t_{пр.к}$	0
12.	Ймовірність утворення черги.	$P_{черги}$	0,0343
13.	Середнє число заявок, що знаходяться в черзі	$L_{черги}$	0,0476
14.	Середній час простою СМО	$T_{оч}$	0,0397
15.	Середнє число обслуговуваних заявок	$L_{обсл}$	0,56
16.	Середній час перебування заявки в СМО	$T_{СМО}$	0,506

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Номинальна продуктивність СМО: $2 / 0,467 = 4,286$ заявок на годину.

Фактична продуктивність СМО: $1,2 / 4,286 = 28\%$ від номінальної продуктивності.

Визначаємо кількість каналів, необхідних для забезпечення працездатності системи з ймовірністю $P \geq 0,97$.

Оскільки відмова в обслуговуванні в таких системах не може бути, то кількість каналів немає необхідності змінювати.

4.2 Оптимізація роботи автомобільного терміналу

Визначимо доцільність створення на вантажному дворі складу системи регулювання, що забезпечує збір і збереження інформації про місцезнаходження автомобілів на вантажних фронтах, стану вантажно-розвантажувальних механізмів і прийняття рішень про їхнє використання та передачу команд водіям автомобілів з метою підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту під час перевезення насипних вантажів. Вивантаження вантажів здійснюється двома засобами автоматичного завантаження насипних вантажів. Автомобільний транспорт працює протягом 72 годин. У процесі статистичного дослідження було встановлено, що прибуття автомобілів на вантажний двір носить випадковий характер і описується законом Пуассона з інтенсивністю $\lambda_a=1,4$ авто/год. Коливання тривалості обслуговування автомобіля в секції складу описується нормальним законом розподілу з параметрами: математичне очікування $t_0 = 28$ хв., середнє квадратичне відхилення $\sigma_0 = 6$ хв.

Капітальні вкладення, необхідні для впровадження системи регулювання, 5000 у.г.о., додаткові річні експлуатаційні витрати, зв'язані з її експлуатацією, 4000 у.г.о.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Традиційною технологією організації взаємодії автомобільного і залізничного транспорту на вантажних фронтах станцій не передбачається можливість оперативного регулювання підведення автомобілів до секцій.

Зв'язано це з відсутністю системи, що забезпечує збір, збереження і передачу інформації про стан вантажного фронту, тривалості вивантаження (навантаження) автомобілів. У результаті створюються ситуації, коли виникають простой автомобілів в одних вантажних фронтів, коли інші в цей час вільні. Устаткування вантажних дворів складу такою системою дозволяє скоротити непродуктивні простой автомобілів, підвищити перероблювальну спроможність вантажних фронтів.

Однак упровадження такої системи вимагає додаткових витрат, і тому доцільність переходу до нової технології повинна визначатися техніко-економічними розрахунками.

Доцільність введення нової системи регулювання (рішення про адресування автомобіля до вантажного фронту передається диспетчером за інформацією про стан вантажного фронту)

$$\mathcal{E}_a + E_n \cdot K_a \leq \Delta \mathcal{E} + E_n \cdot \Delta K_a \quad (4.22)$$

де \mathcal{E}_a , K_a — експлуатаційні витрати і капітальні вкладення, необхідні для впровадження системи регулювання підведення автомобілів до вантажних фронтів; $\Delta \mathcal{E}$ — економія експлуатаційних витрат у системі «автомобільний транспорт — вантажний фронт — склад»:

$$\Delta \mathcal{E} = 365 \cdot e_{a-z} \cdot \Delta T_a, \quad (4.23)$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

e_{a-2} – вартість 1 автомобіле-години; ΔT_a – скорочення простою автомобілів за добу в результаті регулювання підведення автомобілів; ΔK_a – капітальні вкладення в рухомий склад.

Для розрахунку параметрів, що входять у формулу (4.22), необхідно установити простої автомобілів і вагонів під вантажними операціями при традиційній технології і впровадженні системи регулювання. При ймовірнісному характері транспортних процесів виконати це найбільше повно можливо методом імітаційного моделювання.

Встановимо спочатку випадковий характер потоку автомобілів, що надходить на вантажні фронти.

Якщо інтенсивність потоку описується розподілом Пуассона, то інтервали між прибуваючими автомобілями описуються залежністю

$$P(I > I_a) = e^{-\lambda_a I_a} \text{ або } P(I \leq I_a) = 1 - e^{-\lambda_a I_a}, \quad I_i = -\frac{1}{\lambda_a} \ln R_i \quad (4.24)$$

де R_i – випадкові числа з рівномірним їхнім розподілом в інтервалі від 0 до 1 ;

I_i – інтервал між послідовно прибуваючими автомобілями.

Тепер моделювання інтервалів між автомобілями здійснимо в наступній послідовності.

1. Отримаємо R рівномірно розподілених на інтервалі 0 – 1 випадкових чисел. Кількість імітацій інтервалів

$$R \geq \frac{x^2}{4\varepsilon^2} \quad (4.25)$$

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

де x — величина, що береться з таблиці значень інтеграла імовірностей у залежності від значення P : $x = 1,96$ при $P = 0,95$;

ε — припустима помилка.

2. Використовуючи вираження (4.24) і витягнуті випадкові числа, установимо інтервали між автомобілями. Наприклад, інтервал між першим і другим автомобілями:

$$I_{12} = \left(-\frac{1}{1,4} \ln 0.176180 \right) \cdot 60 = 120 \div 14 \text{ хв};$$

$$I_{23} = \left(-\frac{1}{1,4} \ln 0.252670 \right) \cdot 60 = 58 \text{ хв};$$

$$I_{34} = \left(-\frac{1}{1,4} \ln 0.889540 \right) = 5 \text{ хв}.$$

Результати інших розрахунків приведені в Додатку А.

Тривалість вантажної операції установимо, використовуючи довільно визначені нормальні випадкові відхилення. Так, перший автомобіль буде обслуговуватися протягом $t_1 = 28 - 0.202 \cdot 5 = 27$ хв; другий автомобіль — $t_2 = 28 + 0.420 \cdot 5 = 30$ хв і т.д.

Раніше відзначалося, що водій вибирає секцію складу випадково. Моделювання процесу вибору секції складу здійснюється за допомогою таблиці випадкових чисел. Якщо на складі дві секції і випадкове число попадає в інтервал від 0 до 0,5, то автомобіль направляється до першої секції, якщо в інтервал від 0,5 до 1,0, то — до другої.

Аналогічно моделюється і структура парку автомобілів, що здійснюють вивіз (завезення) вантажів зі складу.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

При регульованому підведенні автомобілів кожен наступний автомобіль надходить до того вантажного фронту, що вільний від обслуговування, або до тому, де обслуговування автомобіля закінчиться раніш інших.

При різній дисципліні вибору водієм складу і нормальному розподілі коливань тривалості вантажної операції за результатами моделювання отримані результати, що приведені в табл. 4.2.

Аналіз отриманих табл. 4.2 даних дозволяє зробити наступні висновки:

1. Мінімальний простій автомобіля забезпечує оптимальне регулювання їхнього підведення до вантажних фронтів.

2. Друга по ефективності процедура регулювання – почергове проходження прибуваючих автомобілів до секцій складу.

Використовуючи дані табл. 4.2 і прийнявши собівартість 2 автомобіль-година рівної 4,5 у.г.о., річна економія експлуатаційних витрат у системі «автомобільний транспорт – вантажний фронт – склад» при оптимальному регулюванні підведення автомобілів складе:

$$\Delta \mathcal{E} = 365 \cdot 4,5 \cdot 1 \cdot 8 \left(\frac{4,4 - 1}{60} \right) = 736$$

У результаті скорочення простою автомобілів у вантажних фронтів віддаляються капітальні вкладення на придбання автомобілів:

$$\Delta K_a = \frac{\Delta \Sigma MN}{t_p} C_a, \quad (4.26)$$

$\Delta \Sigma MN$ – добова економія, автомобіле-годин;

t_p – середня тривалість роботи автомобіля протягом доби, г;

C_a – вартість автомобіля, у.о.; наприклад, для автомобіля ЗИЛ-130

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

$$C_a = 3328 \text{ у.г.о.}$$

Економія капітальних вкладень на придбання автомобілів:

$$\Delta K_a = \frac{3 \cdot 8(4,4 - 1,3)3328}{60 \cdot 12} = 343,89$$

Підставляючи розрахункові дані у формулу (4.1), знаходимо:

$$4000 + 0,125 \cdot 5000 < 736 + 0,125 \cdot 343,8$$

$$4092 < 8057$$

Результати моделювання різними варіантами вибору каналу обслуговування наведено в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Результати моделювання

Дисципліна вибору складу	Число обслугованих автомобілів, шт.	Тривалість чекання обслуговування, хв	Простий автомобілів у чеканні обслуговування, автомобілів, хв
Випадковий вибір	72	4,4	206
Почерговий вибір	72	1,3	44
Оптимальне регулювання	72	1	38

		<i>Матко О.О.</i>			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таким чином, на обраному складі є ефективним використання як почергового вибору (у вигляді світлофора), так і оптимального регулювання (з використанням диспетчера).

Підхід автомобілів до секцій складу може регулювати диспетчер. Ефект диспетчеризації:

$$\Delta \mathcal{E} = 365 \cdot 8 \cdot 4,5 \left(\frac{4,4 - 1,3}{60} \right) + 0,125 \frac{3 \cdot 8 \cdot 3328 (4,4 - 1,3)}{60 \cdot 12} = 699 \text{ у.г.о.}$$

Виходячи з отриманих розрахунків, можемо установити, що організація оптимальної системи регулювання підведення автомобілів до вантажних фронтів дозволяє одержати річну економію в розмірі $(8057-4092)=3965$ у.о. Тому досить ефективною є процедура почергового підведення автомобілів, адже на даному вантажному фронті її впровадження не вимагає додаткових капітальних і експлуатаційних витрат.

На основі виконаних розрахунків побудовано епору для графічного відображення простою автомобілів під розвантаженням, частину якої наведено на графічному аркуші №4.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

5 ПЛАНУВАННЯ МАТЕРІАЛЬНИХ ПОТОКІВ НА ПІДСТАВІ ABC-XYZ АНАЛІЗУ

Процес управління матеріальними ресурсами в сучасних умовах включає в себе багато складових, тому виникає необхідність в ґрунтовному підході до однієї з основних проблем, а саме проблеми планування матеріальних витрат. Удосконалити процес управління матеріальними ресурсами та витратами можна за допомогою впровадження на підприємстві логістичного підходу. Управління матеріальними ресурсами починається з логістичного управління в постачанні. Для металургійного виробництва потрібна величезна номенклатура закупівель сировини і матеріалів. Крім того, процеси постачання підпадають під вплив величезної кількості факторів, як то: нестабільна ситуація на локальних ринках, нерівнозначні умови закупівлі сировини і матеріалів у виробників та продажу готової металургійної продукції, інфляційні коливання тощо. Для оптимізації роботи виробничо-збутової системи на рисунку 5.1 представлено схему управління логістичними потоками в системі виробництва продукції, яка побудована з урахуванням особливостей виробничого процесу металургійного підприємства з повним виробничим циклом. Формування такої схеми дає можливість оптимізувати витрати на формування і рух матеріальних потоків усередині металургійного підприємства, підвищити ефективність функціонування логістичної системи. Для безперервної роботи підприємства слід завжди мати в наявності достатню кількість матеріалів кожного виду. Іншими словами, підприємство повинне знати які види сировини мають бути у запасах підприємства першочергово.

		<i>Матко О.О.</i>			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

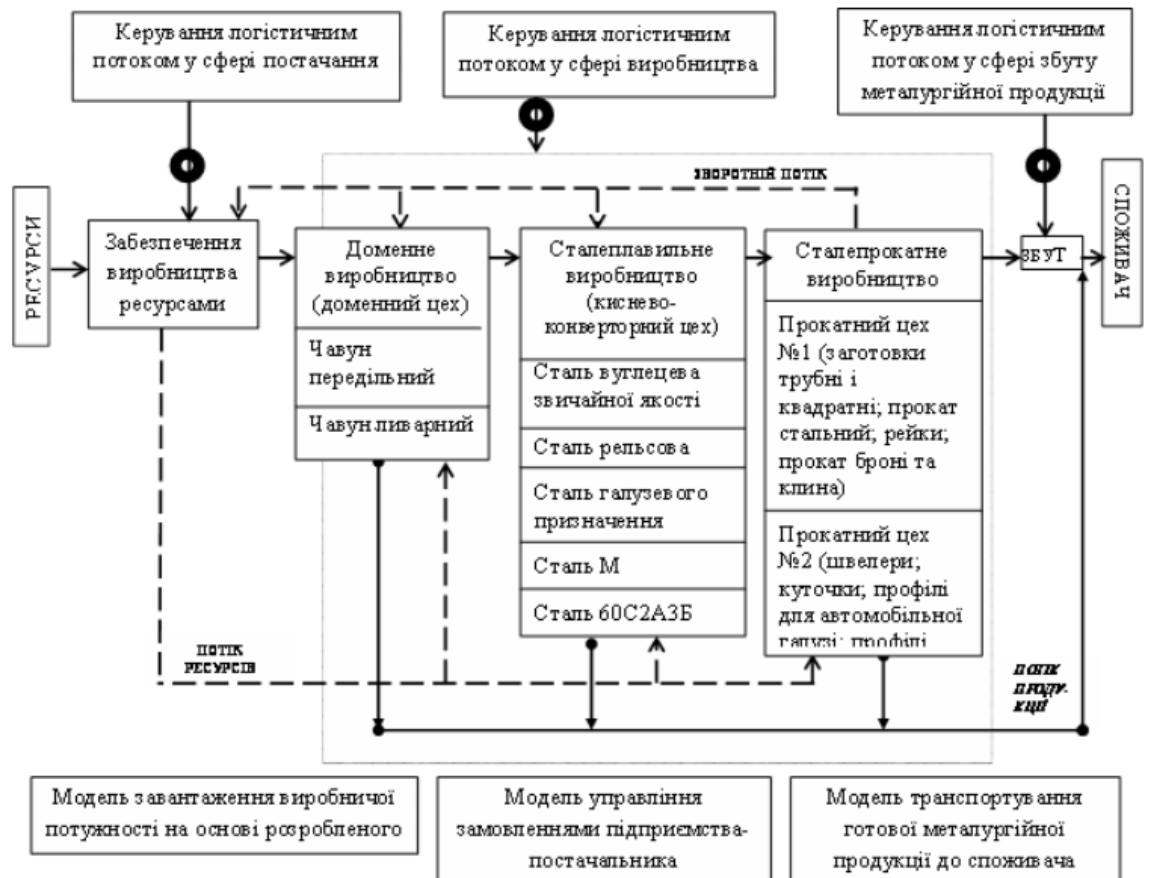


Рисунок 5.1 - Схема управління логістичними потоками у виробничій підсистемі металургійного підприємства

Менеджери ArcelorMittal для визначення потреб у виробничих запасах застосовують класичний метод прогнозування збуту, який ґрунтується безпосередньо на його плануванні. На кожний вид продукції, що випускається, готується перелік потрібних для виробництва матеріалів. Щоб визначити загальну потребу в матеріалах, необхідно норму витрат на кожний виріб помножити на заплановану кількість виробів. В результаті визначається загальна потреба в матеріалах для кожного виду виробів. Але цей метод не є досконалим для даного підприємства. Недоліки цього методу:

- не враховує інтенсивність споживання ресурсів окремого виду та їх затребуваність у виробництві;

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

- деякі менеджери не бажають використовувати цей метод з огляду на його складність та трудомісткість;

- дозволяє конкурентам дізнатися про наміри підприємства.

Раціональним представляється реалізувати на підприємстві уточнений метод ABC-XYZ аналізу для визначення потреб у виробничих запасах.

Щодо методу ABC, то його сутність полягає у ранжуванні аналізованих матеріалів у процесі їх розбивки на групи: А, В і С, причому ця аналітична процедура є основою для прийняття більшості рішень з управління витратами. ABCаналіз також дає змогу досягти підвищення рентабельності виробництва, зростання керованості бізнесу за рахунок формування збалансованої системи показників, які характеризують витрати виробництва відповідно до цієї методики.

Матеріали класу А – це нечисленні, але найважливіші матеріали, на які припадає більша частина коштів вкладених у запаси. Матеріали класу В належать до другорядного і потребують меншої уваги, ніж матеріали класу А. Матеріали класу С становлять значну частину в номенклатурі використовуваних матеріалів, але недорогі, на них припадає найменша частина вкладень у запаси.

Реалізацію цієї аналітичної процедури для ArcelorMittal розглянуто нижче. На першому етапі визначають об'єкти аналізу. Для виробництва сталі розглядають 13 номенклатурних позицій (таблиця 5.1). На другому етапі визначають параметри, за якими буде проводитися аналіз об'єктів - обсяги споживання ресурсів виробництва та частку кожного ресурсу у загальному обсязі споживання (таблиця 5.2). Далі проведемо ранжирування об'єктів аналізу у порядку зменшення значення параметрів. Слід зазначити, що жорсткі інтервали у класифікації не встановлюються, все залежить від кожного конкретного підприємства.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.1 – Обсяги споживання сировини ArcelorMittal

№ п/п	Види сировини	Обсяг споживання, тис.т.	
		2019 рік	2020 рік
1	Руда	4450,8	6100,2
2	Агломерат	20532,6	23191,2
3	Окатиші	14003,1	15050,2
4	Кокс	3024,6	5675,8
5	Флюси	1301	2011
6	Сірка	212,1	402
7	Фосфор	616,8	706
8	Сталевий лом	3711,9	4810
9	Хром	310,1	1380,2
10	Нікель	1012,3	1700,3
11	Мідь	112,7	300
12	Азот	3123,1	5012
13	Ванадій	192,2	407,7
Разом		52603,3	66746,6

Таблиця 5.2 – Споживання матеріалів і сировини для виробництва металургійної продукції ArcelorMittal у 2020 р

№	Види сировини	Обсяг споживання за 2020 рік, тис. т	Частка у загальному обсязі споживання, %
1	Руда	6100,2	9,14
2	Агломерат	23191,2	34,75
3	Окатиші	15050,2	22,55

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

4	Кокс	5675,8	8,5
5	Флюси	2011	3,01
6	Сірка	402	0,6
7	Фосфор	706	1,06
8	Сталевий лом	4810	7,21
9	Хром	1380,2	2,07
10	Нікель	1700,3	2,55
11	Мідь	300	0,45
12	Азот	5012	7,51
13	Ванадій	407,70	0,61
Разом		66746,6	100

Рекомендовано на металургійних підприємствах використовувати в процесі ABC-аналізу такі інтервали для груп А, В, і С (таблиця 5.3).

Таблиця 5.3 – Інтервали ABC-груп для металургійних підприємств

№ з/п	Категорія	Рекомендований інтервал для класифікації, %
1	А	80-85
2	В	10-15
3	С	Не більше 5

Отже, спираючись на визначені інтервали для ПрАТ «ДМЗ» одержуємо такі результати ABC-класифікації матеріальних ресурсів (таблиця 5.4).

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.4 – ABC-класифікація матеріальних ресурсів для ArcelorMittal

№ п/п	Види сировини	Обсяг споживання у 2020 р., тис. т	Частка у загальному обсязі споживання, %	Частка з наростаючим підсумком, %	Групи
2	Агломерат	23191,2	34,75	34,75	А
3	Окатиші	15050,2	22,55	57,29	А
1	Руда	6100,2	9,14	66,43	В
4	Кокс	5675,8	8,50	74,94	В
12	Азот	5012	7,51	82,45	В
8	Сталевий брухт	4810	7,21	89,65	В
5	Флюси	2011	3,01	92,66	В
10	Нікель	1700,3	2,55	95,21	С
9	Хром	1380,2	2,07	97,28	С
7	Фосфор	706	1,06	98,34	С
13	Ванадій	407,7	0,61	98,95	С
6	Сірка	402	0,60	99,55	С
11	Мідь	300	0,45	100	С

Результати ABC-аналізу зведемо в таблицю 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати проведення ABC-аналізу

Група	Кількість, од.	Частка, %	Обсяг споживання, тис.т	Частка, %
А	2	15,38	38241,4	57,29
В	5	38,46	23609	35,37
С	6	46,15	4896,2	7,34
Разом	13	100	66746,6	100

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Тобто як видно з таблиці 3.17, тільки два види сировини (агломерат і окатиші) відносяться до групи А і займають 57,29% у загальному обсязі споживання. Як додатковий інструмент управління матеріальними ресурсами необхідно використовувати XYZ-аналіз матеріалів, що передбачає оцінку їх значущості залежно від частоти споживання. Тому в межах кожного із класів А, В і С матеріали можуть бути розподілені ще й за ступенем прогнозованості витрат.

Для такої класифікації використовуються символи X, Y, Z. XYZ-аналіз дозволяє зробити класифікацію ресурсів підприємства залежно від характеру їх споживання і точності прогнозування змін у їх потребі. Алгоритм проведення можна представити чотирма етапами, що будуть подані нижче. На першому етапі визначають обсяги споживання ресурсів у 2020 році та середню величину споживання (таблиця 5.6). На другому етапі визначимо показник коефіцієнту варіації за формулою

де \bar{X} – середній обсяг споживання, тис.т; X_i – обсяги споживання, тис.т; n – число періодів. Коефіцієнти кожного з видів сировини, що використовується при виробництві зведемо у таблицю 5.7.

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.6 – Споживання матеріалів і сировини для виробництва металургійної продукції для ArcelorMittal

№	Види сировини	Обсяг споживання, тис.т.		Відхилення середнього значення від фактичного, тис.т
		2020 рік	Середнє значення	
1	Руда	6100,2	5275,5	824,7
2	Агломерат	23191,2	21861,9	1329,3
3	Окатиші	15050,2	14526,65	523,55
4	Кокс	5675,8	4350,2	1325,6
5	Флюси	2011	1656	355
6	Сірка	402	307,05	94,95
7	Фосфор	706	661,4	44,6
8	Сталевий лом	4810	4260,95	549,05
9	Хром	1380	845,15	534,85
10	Нікель	1700,3	1356,3	344
11	Мідь	300	206,35	93,65
12	Азот	5012	4067,55	944,45
13	Ванадій	407,7	299,95	107,75
Разом		66746,6	59674,95	

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.7 – Коефіцієнти варіації матеріальних ресурсів для виробництва продукції на ArcelorMittal

№	Види сировини	Обсяг споживання, тис.т.		Коефіцієнти варіації, %
		2020 рік	Середнє значення	
1	Руда	6100,2	5275,5	11,05
2	Агломерат	23191,2	21861,9	4,3
3	Окатиші	15050,2	14526,65	2,55
4	Кокс	5675,8	4350,2	21,55
5	Флюси	2011	1656	15,16
6	Сірка	402	307,05	21,87
7	Фосфор	706	661,4	4,77
8	Сталевий лом	4810	4260,95	9,11
9	Хром	1380	845,15	44,77
10	Нікель	1700,3	1356,3	17,93
11	Мідь	300	206,35	32,09
12	Азот	5012	4067,55	16,42
13	Ванадій	407,7	299,95	25,4
Разом		66746,6	59674,95	

Таким чином, спираючись на дані, що подані в таблиці 5.5, одержуємо наступну XYZ-класифікацію (таблиця 5.8).

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.8 – XYZ -класифікація матеріальних ресурсів для виробництва металургійної продукції

№ п/п	Види сировини	Середнє значення обсягу споживання, тис.т.	Відхилення середнього значення від 2020 року, тис.т.	Коефіцієнти варіації, %	Група товарів
3	Окатиші	15050,2	523,55	2,55	X
2	Агломерат	23191,2	1329,3	4,3	X
7	Фосфор	706	44,6	4,77	X
8	Сталевий лом	4810	549,05	9,11	X
1	Руда	6100,2	824,7	11,05	X
5	Флюси	2011	355	15,16	Y
12	Азот	5012	944,45	16,42	Y
10	Нікель	1700,3	344	17,93	Y
4	Кокс	5675,8	1325,6	21,55	Y
6	Сірка	402	94,95	21,87	Y
13	Ванадій	407,7	107,75	25,4	Y
11	Мідь	300	93,65	32,09	Z
9	Хром	1380,2	535,05	44,77	Z

Далі результати XYZ -аналізу зведемо в таблицю 5.9.

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Таблиця 5.9 – Результати проведення XYZ -аналізу

Група	Кількість, од.	Частка, %
X	5	38,46
Y	6	46,15
Z	2	15,38
Разом	13	100

Тобто як видно з таблиці 5.9, тільки 5 видів сировини (агломерат, окатиші, фосфор, сталевий лом і руда) відносяться до групи X і займають 38,46% у загальному обсязі споживання.

На третьому етапі згрупуємо позиції ресурсів виробництва. Це групування відбувається зі зростанням коефіцієнта варіації в кожній підгрупі ABC (таблиця 5.10).

Таблиця 5.10 – Принцип групування в ABC- XYZ -аналізі

Групи	Показники коефіцієнтів варіації
AZ	до 15%
BZ	
CZ	
AY	від 15 до 50%
BY	
CY	
AX	понад 50%
BX	
CX	

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

Представимо це групування і для ArcelorMittal (таблиця 5.11).

Таблиця 5.11 – ABC-XYZ класифікація матеріальних ресурсів для виробництва продукції на ArcelorMittal

	номери позицій	номери позицій	номери позицій
A	агломерат, окатиші	-	-
B	сталевий лом, руда	азот, флюси, кокс	-
C	фосфор	нікель, ванадій, сірка	хром, мідь
	X	Y	Z

Проведені розрахунки по ABC-XYZ аналізу показали, що найбільшу увагу в управлінні матеріальними ресурсами слід приділяти запасам агломерату і окатишів, рівень яких слід систематично відстежувати, підтримувати запас на складі на достатньому рівні, так як вони мають високу ступінь прогнозу надійності споживання при високій споживчій вартості, що в свою чергу характеризує здатність впливати на лохід і прибуток підприємства.

Недоцільним є зберігання в такій кількості на складі хрому і міді, оскільки вони мають середню споживчу вартість за низького ступеня прогнозу надійності споживання. Що ж до азоту, флюсів і коксу, то кращим варіантом було б скорочення їх кількості на користь більш вигідних позицій, таких як, AX (агломерат, окатиші) і CX (фосфор), де ступінь прогнозу надійності споживання висока. Отже, застосування методів ABC- та XYZ-аналізу дає змогу реально оцінити стан матеріальних ресурсів з погляду організації процесу управління та планування витрат на сировину та матеріали, інші

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ресурси, які необхідні для процесу металургійного виробництва, здійснити пошук розумного компромісу між зниженням витрат на матеріали та збільшенням вкладень в інтенсифікацію процесів у сфері постачання.

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

ВИСНОВКИ

У даній роботі розроблено транспортно-технологічну схему перевезення залізної руди у міжнародному сполученні.

У першому розділі розглянуто статистичні дані взаємодії України з Румунією. Економічні відносини між Україною та Румунією мають потенціал для розвитку, але стикаються з рядом проблем. Незважаючи на значний вплив євроінтеграційних реформ на збільшення товарообігу, відсутність стратегічного бачення та недостатній рівень дипломатичної комунікації обмежують можливості для глибокої співпраці. Конкуренція за транзитні вантажопотоки, особливо у дунайському коридорі, та відсутність прогресу в реалізації транспортних проєктів, таких як контейнерні перевезення типу ROLLER, є основними перешкодами. Суперечки щодо екологічного впливу та розвитку інфраструктури також гальмують двосторонні відносини, що веде до втрат не тільки в економічному, але й у соціальному аспектах, таких як туризм та рибна промисловість. Безпекова співпраця, інфраструктура та освіта залишаються пріоритетними напрямками, але важливі міжурядові угоди все ще не укладені. Спільна комісія, яка могла б сприяти розвитку відносин, не проявляє активності, а можливості для просування українських виробників на румунському ринку залишаються невикористаними. В цілому, для покращення економічних відносин потрібно зосередитись на підвищенні рівня дипломатичної взаємодії та реалізації стратегічних проєктів. Українські гірничодобувні компанії значно зменшили експорт залізної руди у 2022 році, що відображається як у фізичних об'ємах, так і у фінансових показниках. Загальний експорт знизився на 45,9%, а доходи від експорту – на 57,8%. Основними причинами такого падіння є блокада морських портів внаслідок військових дій та зростання витрат на логістику через

		<i>Матко О.О.</i>			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

переорієнтацію на залізничний транспорт, що в свою чергу призвело до подвоєння вартості доставки.

Змінилася також географія експорту: Словаччина, Чехія та Польща стали основними імпортерами, замінивши Китай, який до початку війни був найбільшим споживачем. Це свідчить про зміщення торговельних потоків у бік Європи через військові дії.

Загальний експорт товарів Групи 26 (Руди, зола та шлаки) у 2023 році склав 1.06 млрд доларів США, з яких переважна більшість була перевезена залізничним транспортом (90,2%). Це підкреслює залежність українського експорту від залізничної інфраструктури в умовах війни. Військовий конфлікт та його наслідки суттєво вплинули на гірничодобувну галузь України, змусивши компанії адаптуватися до нових реалій, що включають зміну основних імпортерів, збільшення витрат на логістику та зниження обсягів виробництва через падіння цін на ринку.

У другому розділі розглянуто характеристику такого вантажу як залізна руда. Шляхом порівняння двох автомобілів обрано кращий автомобіль для здійснення перевезення, таким автомобілем став КамАЗ 6521 8x4 розроблено маркування вантажу та сформовано вантажне місце, визначено час обіг автомобіля який склав дві доби 17 годин 55 хвилин

У третьому розділі розраховано техніко-економічні показники перевезення вантажу. Загальні витрати перевезення залізної руди в міжнародному сполученні за даним маршрутом склали 4997 грн. Таким чином, собівартість 1 км пробігу склала 42 грн собівартість 1 т км пробігу склали 7 грн 77 коп.

У 4 розділі було розраховано параметри простою автомобілів та вагонів під вантажними операціями методом імітаційного моделювання. Організація

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

оптимальної системи регулювання підведення автомобілів до вантажних фронтів дозволяє одержати річну економію в розмірі 3965 у.о.

У п'ятому розділі удосконалено методику проведення ABC-аналізу, який застосовується в комбінації з XYZ-аналізом, для встановлення виду сировини, яку необхідно замовляти та тримати на складах, а також обсяги тих видів сировини і матеріалів, які можуть зменшуватися на користь більш використовуваних. Застосування вдосконаленої методики ABC-XYZ аналізу дозволяє стверджувати, що ПрАТ «ДМЗ» доцільно приділити максимальну увагу управлінню та контролю рівня запасів агломерату і залізорудних окатишів.

		<i>Матко О.О.</i>			<i>КРБ 275 31 ПЗ</i>	Арк.
		<i>Леснікова І.Ю.</i>				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дат</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Україна-Румунія - Prism UA. *Prism UA*.
URL: <https://prismua.org/ukraine-romania-2/> (дата звернення: 16.04.2024).

2. Історія розвитку АрселорМіттал Кривий Ріг (Криворіжсталі) - Історія Кривого Рогу. *Історія міста від заснування до сьогодення - Історія Кривого Рогу*. URL: <https://history.1kr.ua/publication/715> (дата звернення: 16.04.2024).

[com/comment/new-projects-growth-australia-iron-ore/](https://www.ironore.com/comment/new-projects-growth-australia-iron-ore/) (дата звернення:

[ore-market-softens/](https://www.ironore.com/ore-market-softens/) (дата звернення: 03.06.2022).

roduction of Iron ore in India Increased By 27% During 2021–22 (April-January)

[features/seaborne-iron-ore-market-softens/](https://www.ironore.com/features/seaborne-iron-ore-market-softens/) (дата звернення: 04.06.2022).

[en/market-insights/blogs/metals/110321-iron-ore-prices-supply-demand](https://www.ironore.com/en/market-insights/blogs/metals/110321-iron-ore-prices-supply-demand)
(дата звернення: 05.06.2022).

[producers-2022/](https://www.ironore.com/producers-2022/) (дата звернення: 03.06.2022).

Trade map. URL: <https://www.trademap.org> (дата звернення: 05.06.2022).

9. 15. WA Iron Ore Profile – December 2021. URL: <https://www.trademap.org> (дата звернення: 04.06.2022).

BI - Customs UA. *BI - Customs UA*. URL: <https://bi.customs.gov.ua/uk/trade/> (date of access: 16.04.2024).

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

11. Учасники проектів Вікімедіа. Криворізький залізорудний басейн
— Вікіпедія. *Вікіпедія*.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Криворізький_залізорудний_басейн (дата
звернення: 16.04.2024).

12. Автомобиль-самосвал 6551-01 рудовоз с задней разгрузкой (шасси КАМАЗ-65201 8х4). *Купить КАМАЗ в Набережных Челнах, продажа КАМАЗов в Челнах*. URL: <https://avtokrat.com/specavtotehnika/avtomobili-samosvaly/avtomobil-samosval-6551-01-rudovoz-s-zadnej-razgruzkoj-shassi-kamaz-65201-8x4/> (дата звернення: 16.04.2024).

13. Розрахунок відстаней між містами - Флагма Україна. *Flagma.ua*.
URL: <https://flagma.ua/uk/rozrahunok-vidstaney.html> (дата звернення:
16.04.2024).

14. Iveco АМТ|Iveco Trakker|Самосвалы|IVECO-АМТ 653900 / 653901 / 753901 кабина без спального места. *Сибпромавто. Официальный дилер МАЗ. Официальный представитель Iveco-АМТ. Продажа автомобилей Урал, DongFeng, техники КНР*. URL: https://www.sib-avto.ru/cat_item/1871/ (дата
звернення: 16.04.2024).

15. АВС аналіз, як він працює? | АВМДД. *Автоматизация торговли и продаж. Дистрибуция и маркетинг - АВМДД*.
URL: <https://abmdd.com/uk/avs-analiz-yak-vin-pracyuye/> (дата звернення:
16.04.2024).

16. 50 головних експортерів України 2022. URL:
<https://forbes.ua/ratings/50-naybilshikh-eksporteriv-ukraini-2022-02032023-12098>
(дата звернення 06.11.2023).

17. Interactive chart: Imports.URL
: <https://www.eurofer.eu/statistics/trade-statistics/imports>(дата звернення

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

18. Швець В.Я., Баранець Г.В., Гребенко Д.О. Сценарне прогнозування змін стану металургійних підприємств України в умовах війни на основі ймовірніс-них методів. *Економічний вісник Дніпровської політехніки*. 2023, 2 (82), 136–144.

19. Економічний аналіз: Навч. посібник. За ред. Волкової Н.А./ Н.А. Вол-кова, Р.М. Волчек, О.М. Гайдаєнко та ін. – Одеса: ОНЕУ, ротاپринт. – 2015. – 310с.

20. Кононенко Я. В. Чинники впливу на ефективність експортно-імпортних операцій підприємства. *Economics, management, law: innovation strategy: Collec-tion of scientific articles*. Zhengzhou, China: Henan Science and Technology Press, 2016. P. 132– 135.

21. Україна серед світових лідерів по запасах залізних руд. URL: <https://dzi.gov.ua/press-centre/press-release/ukrayina-sered-svitovyh-lideriv-po-zapasah-zaliznyh-rud/> (дата звернення 10.11.2023).

. 2021; 13(2). 834 р. <https://doi.org/10.3390/su13020834>(дата звернення

		Матко О.О.			КРБ 275 31 ПЗ	Арк.
		Леснікова І.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дат		

ДОДАТОК А Простій автомобілів під вантажними операціями

№ п/п	Рівномірно розподілене випадкове число R_i		Інтервал між прибуттям	Час прибуття	Випадковий	Черговий	Регульований	Нормальні відхилення	Тривалість навантаження		Тривалість очікування завантаження автомобіля в секції, хв.						Кінець обслуговування					
											1			2			Випадковий	Черговий	Регульований	Випадковий	Черговий	Регульований
											Випадковий	Черговий	Регульований	Випадковий	Черговий	Регульований						
1	2		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19				
1	0	0.000000	0:00:00	8:00	1	1	1	-0.202	27	0:26:59	0:00:00	0:00:00	0:00:00			8:26:59	8:26:59	8:26:59				
2	17618	0.176180	1:14:25	9:14	1	2	1	0.42	30	0:30:06	0:00:00		0:00:00	0:00:00		9:44:31	9:44:31	9:44:31				
3	25267	0.252670	0:58:57	10:13	1	1	1	2.417	40	0:40:05	0:00:00	0:00:00			10:53:27	10:53:27	10:53:27					
4	88594	0.885940	0:05:11	10:18	2	2	2	0.26	29	0:29:18			0:00:00	0:00:00	0:00:00	10:47:51	10:47:51	10:47:51				
5	60482	0.604820	0:21:33	10:40	2	1	2	-0.353	26	0:26:14		0:13:21		0:07:45	0:07:45	11:14:06	11:19:41	11:14:06				
6	30753	0.307530	0:50:32	11:30	1	2	1	-2.555	15	0:15:13	0:00:00		0:00:00	0:00:00		11:45:52	11:45:52	11:45:52				
7	60551	0.605510	0:21:30	11:52	2	1	2	0.666	31	0:31:20		0:00:00	0:00:00	0:00:00		12:23:29	12:23:29	12:23:29				
8	35612	0.356120	0:44:15	12:36	1	2	1	0.077	28	0:28:23	0:00:00			0:00:00	0:00:00	13:04:47	13:04:47	13:04:47				
9	43713	0.437130	0:35:28	13:11	1	1	2	-1.365	21	0:21:11	0:00:00	0:00:00			0:00:00	13:33:02	13:33:02	13:33:02				
10	73998	0.739980	0:12:54	13:24	2	2	1	1.833	37	0:37:10			0:00:00	0:00:00	0:00:00	14:01:56	14:01:56	14:01:56				
11	14971	0.149710	1:21:23	14:46	1	1	1	0.308	30	0:29:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00			15:15:42	15:15:42	15:15:42				
12	78976	0.789760	0:10:07	14:56	2	2	2	0.768	32	0:31:50			0:00:00	0:00:00	0:00:00	15:28:07	15:28:07	15:28:07				
13	37868	0.378680	0:41:37	15:37	1	1	1	-0.957	23	0:23:13	0:00:00	0:00:00			0:00:00	16:01:06	16:01:06	16:01:06				
14	1666	0.016660	2:55:29	18:33	1	2	1	-0.148	27	0:27:16	0:00:00			0:00:00	0:00:00	19:00:38	19:00:38	19:00:38				
15	56638	0.566380	0:24:22	18:57	2	1	2	-0.094	28	0:27:32		0:00:00	0:00:00	0:00:00		19:25:16	19:25:16	19:25:16				
16	43973	0.439730	0:35:13	19:32	1	2	1	-0.661	25	0:24:42	0:00:00			0:00:00	0:00:00	19:57:39	19:57:39	19:57:39				
17	5141	0.051410	2:07:12	21:40	1	1	1	1.231	34	0:34:09	0:00:00	0:00:00				22:14:18	22:14:18	22:14:18				
18	97905	0.979050	0:00:54	21:41	2	2	2	-1.117	22	0:22:25			0:00:00	0:00:00	0:00:00	22:03:28	22:03:28	22:03:28				
19	23458	0.234580	1:02:08	22:43	1	1	2	0.551	31	0:30:45	0:00:00	0:00:00			0:00:00	23:13:57	23:13:57	23:13:57				
20	3954	0.039540	2:18:27	1:01	1	2	1	0.743	32	0:31:43	0:00:00		0:00:00	0:00:00		1:33:21	1:33:21	1:33:21				
21	52251	0.522510	0:27:49	1:29	2	1	2	-0.329	26	0:26:21		0:00:00		0:00:00	0:00:00	1:55:49	1:55:49	1:55:49				
22	62361	0.623610	0:20:14	1:49	2	2	1	-1.264	22	0:21:41			0:00:00	0:06:07	0:00:00	2:17:30	2:11:23	2:11:23				
23	54954	0.549540	0:25:39	2:15	2	1	2	-2.092	18	0:17:32		0:00:00		0:02:08	0:00:00	2:35:02	2:32:54	2:32:54				
24	70773	0.707730	0:14:49	2:30	2	2	1	-1.447	21	0:20:46			0:00:00	0:04:52	0:00:00	2:55:48	2:50:56	2:50:56				
25	68702	0.687020	0:16:05	2:46	2	1	2	0.018	28	0:28:05		0:00:00		0:09:32	0:00:00	3:23:54	3:14:21	3:14:21				
26	39599	0.395990	0:39:42	3:25	1	2	2	-1.445	21	0:20:46	0:00:00			0:00:00	0:00:00	3:46:44	3:46:44	3:46:44				
27	54958	0.549580	0:25:39	3:51	2	1	1	0.002	28	0:28:01		0:00:00	0:00:00	0:00:00		4:19:38	4:19:38	4:19:38				
28	98124	0.981240	0:00:49	3:52	2	2	2	0.576	31	0:30:53			0:27:12	0:00:00	0:00:00	4:50:30	4:23:19	4:23:19				
29	43099	0.430990	0:36:04	4:28	1	1	1	0.108	29	0:28:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00			4:57:02	4:57:02	4:57:02				
30	88667	0.886670	0:05:09	4:33	2	2	2	0.233	29	0:29:10			0:16:51	0:00:00	0:00:00	5:19:40	5:02:49	5:02:49				
31	87009	0.870090	0:05:58	4:39	2	1	1	-1.239	22	0:21:48		0:17:25	0:17:25	0:40:03		5:41:29	5:18:51	5:18:51				
32	70581	0.705810	0:14:56	4:54	2	2	2	-0.928	23	0:23:22			0:25:07	0:08:16	0:08	5:43:02	5:26:11	5:26:11				
33	3723	0.037230	2:21:02	7:15	1	1	2	-0.67	25	0:24:39	0:00:00	0:00:00			0:00:00	7:40:14	7:40:14	7:40:14				
34	49943	0.499430	0:29:45	7:45	1	2	1	0.643	31	0:31:13	0:00:00		0:00:00	0:00:00		8:16:33	8:16:33	8:16:33				
35	71559	0.715590	0:14:21	7:59	2	1	2	2.503	41	0:40:31		0:00:00		0:00:00	0:00:00	8:40:11	8:40:11	8:40:11				

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УНІВЕРСИТЕТ МИТНОЇ СПРАВИ ТА ФІНАНСІВ

ГРАФІЧНІ МАТЕРІАЛИ

ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ БАКАЛАВРА
на тему: «ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ
ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ
АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ»

студента групи Т20-2
Матка Олександра Олеговича

Спеціальність 275 Транспортні технології (на автомобільному
транспорті)

Керівник кваліфікаційної роботи бакалавра:
доцент кафедри транспортних систем та
технологій
к.т.н., доц. І.Ю. Леснікова

(підпис)

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ МІЖНАРОДНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ У МІЖНАРОДНОМУ СПОЛУЧЕННІ

Частка країн у видобутку залізної руди у 2021 р.



Експорт залізної руди за місяцями, 2022р. млн дол



Основні країни-імпортери

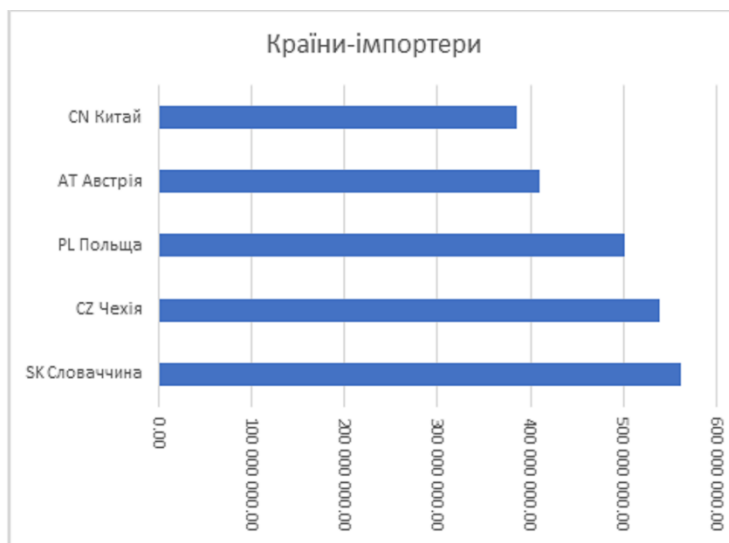


Схема і відстані перевезення

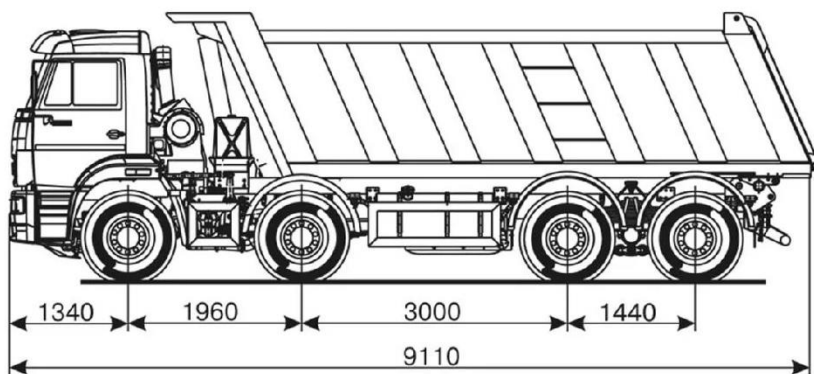


Відомості про країну: Австрія, Китай, Польща, Словаччина, Чехія

				КРБ 275 31 ГЧ			
Місяць	№ форми	Група	Вид	Забезпечення перевезення залізної руди міжнародного сполучення автомобільним транспортом	Авт.	Морськ.	Залізничн.
Грудень	Резерв 002						11
Листопад	Резерв 002						
Жовтень	Резерв 002						
Вересень	Резерв 002						
Серпень	Резерв 002						
Листопад	Резерв 002						
Грудень	Резерв 002						
				УМФ, зр. Т20-2			
				Класифік. 21			

ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА ПЕРЕВЕЗЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ

Креслення автомобіля КАМАЗ-65201 8x4



Маркування вантажу



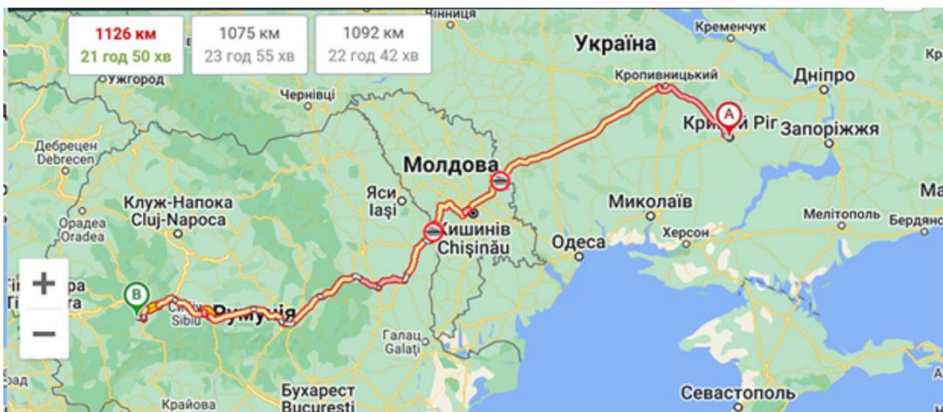
1 №1
 м.Кривий Ріг, Україна
 Хунедоаре, Румунія

19000 кг

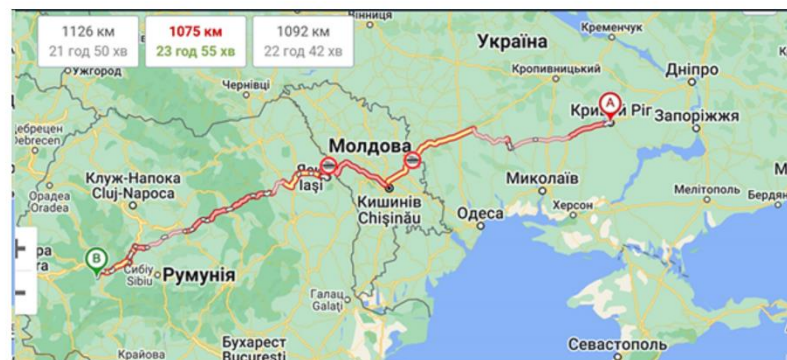
м.Кривий Ріг, Україна

м.Кривий Ріг, Україна
 Зроблено в Україні

Маршрут за критерієм мінімального часу



Маршрут за критерієм мінімального пробігу



Висл. істор. Лист. №275 31 ГЧ 1:100000 2018

				КРБ 275 31 ГЧ		
№ докум.	№ форми	Год	Верс.	Зональний станція перевезення залізної руди		
Гвард.	Резерв.	002		на території спеціального адміністративного		
Галуз.	Держ.	001		транспорт		
Міжгосп.	Корп.	001		Лист	2	Листів
Спів.	Корп.	001		УМФ, зр. Т20-2		
				Класифік. 21		

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

Витрати на виконання міжнародного рейсу

№ з/п	Статті витрат	Значення, грн.
1	Оплата праці водіїв	2976
2	Відрахування по оплаті праці	1577
3	Витрати на автомобільне паливо	20914
4	Витрати на мастильні та інші експлуатаційні матеріали	17000
5	Витрати на сервісне технічне обслуговування	1225
6	Витрати на автомобільні шини	1302
7	Амортизація рухомого складу	3137
8	Витрати, пов'язані з виконанням міжнародних перевезень.	5662
9	Загальногосподарські витрати	365
	Загальні витрати	49997

Результати розрахунків витрат пального

Відстань, км	Вага вантажу, т	Транспортна робота, т-км	Витрати на пробіг, л.	Витрати на транспортну роботу, л.	Загальні витрати, л.
1075	17992	33862,5	403	121	524

Витрати, пов'язані з оформленням міжнародних дорожніх перевезень

Віза	50 Євро
Книжка МДП	240 грн
Страховий збір	64 грн на 1 корплет + 1200 грн (3 міс.)
Пляховий збір	49\$
Екологічний збір	10 євро
Миття автомобіля	70 євро
Всього	5662

Структура витрат на міжнародне перевезення

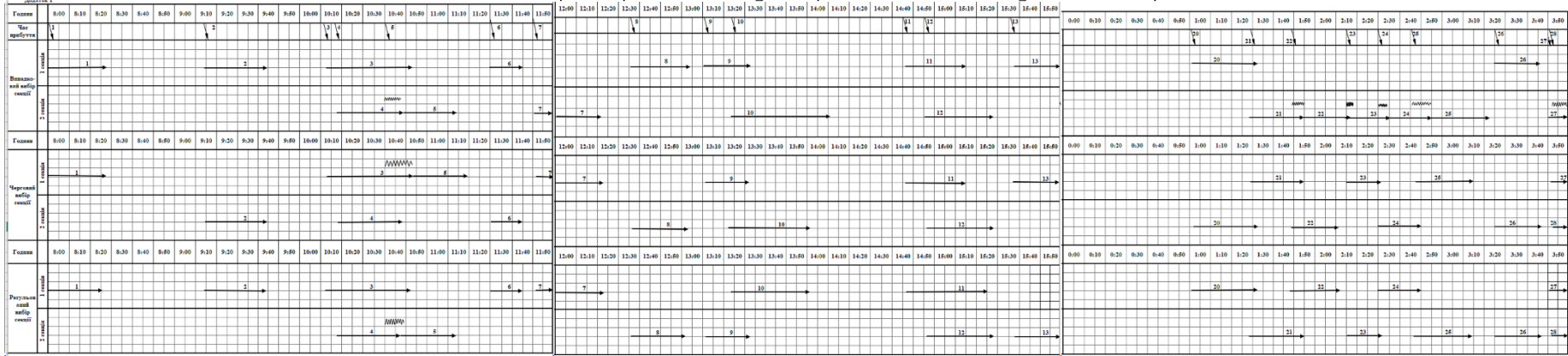


Розрахункові тарифи на 1км та 1 т-км транспортної роботи склали 58 грн та 10,6 грн

				КРБ 275 31 ГЧ		
№ з/п	№ форми	Грн	Лист	Значення показу	Акт	Всього
1	1					11
2	2					
3	3					
4	4					
5	5					
6	6					
7	7					
8	8					
9	9					
10	10					
11	11					
12	12					
13	13					
14	14					
15	15					
16	16					
17	17					
18	18					
19	19					
20	20					
21	21					
22	22					
23	23					
24	24					
25	25					
26	26					
27	27					
28	28					
29	29					
30	30					
31	31					
32	32					
33	33					
34	34					
35	35					
36	36					
37	37					
38	38					
39	39					
40	40					
41	41					
42	42					
43	43					
44	44					
45	45					
46	46					
47	47					
48	48					
49	49					
50	50					

РОЗРАХУНОК РОБОТИ АВТОМОБІЛЬНОГО ТЕРМІНАЛУ ЯК СИСТЕМУ МАСОВОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ

Моделювання транспортного потоку та простоя під навантажувальними операціями



Простій автомобілів під навантажувальними операціями

№ п/п	Рівномірно розподілене випадкове число K _i	Інтервал між прибуттям	Час роботи			Регулювання			Тривалість очікування завантаження автомобіля в секції, хв.			Кінець обслуговування				
			Випадковий	Черговий	Регульований	Випадковий	Черговий	Регульований	Випадковий	Черговий	Регульований	Випадковий	Черговий	Регульований		
1	0	0:00:00	0:00:00	8:00	1	1	-0.202	27	0:26:59	0:00:00	0:00:00			8:26:59	8:26:59	8:26:59
2	17618	0:176180	1:14:25	9:14	1	2	1	0.421	30	0:30:06	0:00:00		0:00:00	9:44:31	9:44:31	9:44:31
3	25267	0:252670	0:58:57	10:13	1	1	2	1.417	40	0:40:05	0:00:00	0:00:00	0:00:00	10:53:27	10:53:27	10:53:27
4	88594	0:885940	0:05:11	10:18	2	2	2	0.26	29	0:29:18		0:00:00	0:00:00	10:47:51	10:47:51	10:47:51
5	60482	0:604820	0:21:33	10:40	2	1	2	-0.353	26	0:26:14	0:13:21	0:07:45	0:07:45	11:14:06	11:14:06	11:14:06
6	30753	0:307530	0:50:32	11:30	1	2	1	-2.555	15	0:15:13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	11:45:52	11:45:52	11:45:52
7	60551	0:605510	0:21:30	11:52	2	1	2	0.666	31	0:31:20		0:00:00	0:00:00	12:23:29	12:23:29	12:23:29
8	35612	0:356120	0:44:15	12:36	1	2	1	0.077	28	0:28:23	0:00:00		0:00:00	13:04:47	13:04:47	13:04:47
9	43713	0:437130	0:35:28	13:11	1	1	2	-1.365	21	0:21:11	0:00:00	0:00:00	0:00:00	13:33:02	13:33:02	13:33:02
10	73998	0:739980	0:12:54	13:24	2	2	1	1.833	37	0:37:10		0:00:00	0:00:00	14:01:56	14:01:56	14:01:56
11	14971	0:149710	1:21:23	14:46	1	1	1	0.308	30	0:30:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	15:11:42	15:11:42	15:11:42
12	78976	0:789760	0:10:07	14:56	2	2	2	0.768	32	0:31:50		0:00:00	0:00:00	15:28:07	15:28:07	15:28:07
13	37868	0:378680	0:41:37	15:37	1	1	1	-0.957	23	0:23:13	0:00:00	0:00:00	0:00:00	16:01:06	16:01:06	16:01:06
14	1666	0:016660	2:55:29	18:33	1	2	1	-0.148	27	0:27:16	0:00:00	0:00:00	0:00:00	19:00:38	19:00:38	19:00:38
15	56638	0:566380	0:24:22	18:57	2	1	2	-0.094	28	0:27:32		0:00:00	0:00:00	19:25:16	19:25:16	19:25:16
16	43973	0:439730	0:35:13	19:32	1	2	1	-0.661	25	0:24:42	0:00:00		0:00:00	19:57:39	19:57:39	19:57:39
17	5141	0:051410	2:07:12	21:40	1	1	1	1.231	34	0:34:09	0:00:00	0:00:00		22:14:18	22:14:18	22:14:18
18	97905	0:979050	0:00:54	21:41	2	2	2	-1.117	22	0:22:25		0:00:00	0:00:00	22:05:28	22:05:28	22:05:28
19	23458	0:234580	1:02:08	22:43	1	1	2	0.551	31	0:30:45	0:00:00	0:00:00	0:00:00	23:13:57	23:13:57	23:13:57
20	3954	0:039540	2:18:27	1:01	1	2	1	0.743	32	0:31:43	0:00:00		0:00:00	1:33:21	1:33:21	1:33:21
21	52251	0:522510	0:27:49	1:29	2	1	2	-0.329	26	0:26:21		0:00:00	0:00:00	1:55:49	1:55:49	1:55:49
22	62361	0:623610	0:20:14	1:49	2	1	2	-1.264	22	0:21:41		0:00:00	0:06:07	2:17:30	2:11:23	2:11:23
23	54954	0:549540	0:25:39	2:15	2	2	2	-2.092	18	0:17:32		0:00:00	0:02:08	2:35:02	2:32:54	2:32:54
24	70773	0:707730	0:14:49	2:30	2	2	1	-1.447	21	0:20:46		0:00:00	0:04:52	2:50:56	2:50:56	2:50:56
25	68702	0:687020	0:16:05	2:46	2	1	2	0.018	28	0:28:05		0:00:00	0:09:32	3:23:54	3:14:21	3:14:21
26	39599	0:395990	0:39:42	3:25	1	2	2	-1.445	21	0:20:46	0:00:00		0:00:00	3:46:44	3:46:44	3:46:44
27	54958	0:549580	0:25:39	3:51	2	1	1	0.002	28	0:28:01		0:00:00	0:00:00	4:19:38	4:19:38	4:19:38
28	98124	0:981240	0:00:49	3:52	2	2	2	0.576	31	0:30:53		0:27:12	0:00:00	4:50:30	4:23:19	4:23:19
29	43099	0:430990	0:36:04	4:28	1	1	1	0.108	29	0:28:32	0:00:00	0:00:00	0:00:00	4:57:02	4:57:02	4:57:02
30	88667	0:886670	0:05:09	4:33	2	2	2	0.233	29	0:29:10	0:16:51	0:00:00	0:00:00	5:19:40	5:02:49	5:02:49
31	87009	0:870090	0:05:58	4:39	2	1	1	-1.239	22	0:21:48	0:17:25	0:17:25	0:40:03	5:41:29	5:18:51	5:18:51
32	70581	0:705810	0:14:56	4:54	2	2	2	-0.928	23	0:23:22		0:25:07	0:08:16	6:08:16	5:26:11	5:26:11
33	3723	0:037230	2:21:02	7:15	1	1	2	-0.67	25	0:24:39	0:00:00	0:00:00	0:00:00	7:40:14	7:40:14	7:40:14
34	49943	0:499430	0:29:45	7:45	1	2	1	0.643	31	0:31:13	0:00:00		0:00:00	8:16:33	8:16:33	8:16:33
35	71559	0:715590	0:14:21	7:59	2	1	2	2.503	41	0:40:31		0:00:00	0:00:00	8:40:11	8:40:11	8:40:11
36	75500	0:755000	0:12:03	8:11	2	2	1	0.895	32	0:32:29		0:04:50	0:28:28	9:12:40	8:49:01	8:49:01

Результати моделювання простою автомобілів

Дисципліна вибору складу	Число обслугованих автомобілів, шт.	Тривалість чекання обслуговування, хв	Простій автомобілів у чеканні обслуговування, автомобілів, хв
Випадковий вибір	72	4,4	206
Почерговий вибір	72	1,3	44
Оптимальне регулювання	72	1	38

КРБ 275 31 ГЧ

№ п/п	№ документа	Дата	Відредаговано	Відомо	Місце
1	275-31-ГЧ	11.01.2023	1	1	1

Інформація про документ: КРБ 275 31 ГЧ

Тристант: 11

УМФ, ар. Т20-2

Бібліографія: Бібліографія, Стор. 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 107, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 151, 152, 153, 154, 155, 156, 157, 158, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210, 211, 212, 213, 214, 215, 216, 217, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 224, 225, 226, 227, 228, 229, 230, 231, 232, 233, 234, 235, 236, 237, 238, 239, 240, 241, 242, 243, 244, 245, 246, 247, 248, 249, 250, 251, 252, 253, 254, 255, 256, 257, 258, 259, 260, 261, 262, 263, 264, 265, 266, 267, 268, 269, 270, 271, 272, 273, 274, 275, 276, 277, 278, 279, 280, 281, 282, 283, 284, 285, 286, 287, 288, 289, 290, 291, 292, 293, 294, 295, 296, 297, 298, 299, 300, 301, 302, 303, 304, 305, 306, 307, 308, 309, 310, 311, 312, 313, 314, 315, 316, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 325, 326, 327, 328, 329, 330, 331, 332, 333, 334, 335, 336, 337, 338, 339, 340, 341, 342, 343, 344, 345, 346, 347, 348, 349, 350, 351, 352, 353, 354, 355, 356, 357, 358, 359, 360, 361, 362, 363, 364, 365, 366, 367, 368, 369, 370, 371, 372, 373, 374, 375, 376, 377, 378, 379, 380, 381, 382, 383, 384, 385, 386, 387, 388, 389, 390, 391, 392, 393, 394, 395, 396, 397, 398, 399, 400, 401, 402, 403, 404, 405, 406, 407, 408, 409, 410, 411, 412, 413, 414, 415, 416, 417, 418, 419, 420, 421, 422, 423, 424, 425, 426, 427, 428, 429, 430, 431, 432, 433, 434, 435, 436, 437, 438, 439, 440, 441, 442, 443, 444, 445, 446, 447, 448, 449, 450, 451, 452, 453, 454, 455, 456, 457, 458, 459, 460, 461, 462, 463, 464, 465, 466, 467, 468, 469, 470, 471, 472, 473, 474, 475, 476, 477, 478, 479, 480, 481, 482, 483, 484, 485, 486, 487, 488, 489, 490, 491, 492, 493, 494, 495, 496, 497, 498, 499, 500, 501, 502, 503, 504, 505, 506, 507, 508, 509, 510, 511, 512, 513, 514, 515, 516, 517, 518, 519, 520, 521, 522, 523, 524, 525, 526, 527, 528, 529, 530, 531, 532, 533, 534, 535, 536, 537, 538, 539, 540, 541, 542, 543, 544, 545, 546, 547, 548, 549, 550, 551, 552, 553, 554, 555, 556, 557, 558, 559, 560, 561, 562, 563, 564, 565, 566, 567, 568, 569, 570, 571, 572, 573, 574, 575, 576, 577, 578, 579, 580, 581, 582, 583, 584, 585, 586, 587, 588, 589, 590, 591, 592, 593, 594, 595, 596, 597, 598, 599, 600, 601, 602, 603, 604, 605, 606, 607, 608, 609, 610, 611, 612, 613, 614, 615, 616, 617, 618, 619, 620, 621, 622, 623, 624, 625, 626, 627, 628, 629, 630, 631, 632, 633, 634, 635, 636, 637, 638, 639, 640, 641, 642, 643, 644, 645, 646, 647, 648, 649, 650, 651, 652, 653, 654, 655, 656, 657, 658, 659, 660, 661, 662, 663, 664, 665, 666, 667, 668, 669, 670, 671, 672, 673, 674, 675, 676, 677, 678, 679, 680, 681, 682, 683, 684, 685, 686, 687, 688, 689, 690, 691, 692, 693, 694, 695, 696, 697, 698, 699, 700, 701, 702, 703, 704, 705, 706, 707, 708, 709, 710, 711, 712, 713, 714, 715, 716, 717, 718, 719, 720, 721, 722, 723, 724, 725, 726, 727, 728, 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 757, 758, 759, 760, 761, 762, 763, 764, 765, 766, 767, 768, 769, 770, 771, 772, 773, 774, 775, 776, 777, 778, 779, 780, 781, 782, 783, 784, 785, 786, 787, 788, 789, 790, 791, 792, 793, 794, 795, 796, 797, 798, 799, 800, 801, 802, 803, 804, 805, 806, 807, 808, 809, 810, 811, 812, 813, 814, 815, 816, 817, 818, 819, 820, 821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829, 830, 831, 832, 833, 834, 835, 836, 837, 838, 839, 840, 841, 842, 843, 844, 845, 846, 847, 848, 849, 850, 851, 852, 853, 854, 855, 856, 857, 858, 859, 860, 861, 862, 863, 864, 865, 866, 867, 868, 869, 870, 871, 872, 873, 874, 875, 876, 877, 878, 879, 880, 881, 882, 883, 884, 885, 886, 887, 888, 889, 890, 891, 892, 893, 894, 895, 896, 897, 898, 899, 900, 901, 902, 903, 904, 905, 906, 907, 908, 909, 910, 911, 912, 913, 914, 915, 916, 917, 918, 919, 920, 921, 922, 923, 924, 925, 926, 927, 928, 929, 930, 931, 932, 933, 934, 935, 936, 937, 938, 939, 940, 941, 942, 943, 944, 945, 946, 947, 948, 949, 950, 951, 952, 953, 954, 955, 956, 957, 958, 959, 960, 961, 962, 963, 964, 965, 966, 967, 968, 969, 970, 971, 972, 973, 974, 975, 976, 977, 978, 979, 980, 981, 982, 983, 984, 985, 986, 987, 988, 989, 990, 991, 992, 993, 994, 995, 996, 997, 998, 999,

