

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Транспортний
(повне найменування, факультету)

«Транспортні технології»
(повне найменування кафедри)

Пояснювальна записка

до дипломного проекту (роботи)

бакалавра
(ступінь вищої освіти)

на тему ОРГАНІЗАЦІЯ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПРОДУКЦІЇ МЕТАЛУРГІЙНОГО
ВИРОБНИЦТВА ДО ПУНКТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ РОЗДРІБНОЇ МЕРЕЖІ СКЛАДІВ

Виконав(ла): студент(ка) IV курсу, групи T-310

Спеціальності 275 Транспортні технології
(за видами)
(код і найменування спеціальності)

Освітня програма (спеціалізація)
«Організація перевезень і логістичне управління
на автомобільному транспорті»

ГЛУШКОВ О.А.
(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Керівник _____
ТУРПАК С.М.
(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

Рецензент _____
ДУДАРЕНКО О.В.
(ПРИЗВИЩЕ та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Запорізька політехніка»

Факультет Транспортний
 Кафедра «Транспортні технології»
 Ступінь вищої освіти бакалавр
 Спеціальність 275 «Транспортні технології (за видами)»
 (код і найменування)
 Освітня програма (спеціалізація) «Організація перевезень і логістичне управління на автомобільному транспорті»
 (назва освітньої програми (спеціалізації))

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

«Транспортні технології»

Сергій ТУРПАК

« 20 » травня 2024 року

З А В Д А Н Н Я
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ (РОБОТУ) СТУДЕНТА(КИ)

ГЛУШКОВА Олександра Андрійовича

(ПРИЗВИЩЕ, ім'я, по батькові)

1. Тема проєкту (роботи) Організація перевезень продукції металургійного виробництва до пунктів реалізації роздрібної мережі складів

керівник проєкту (роботи) д.т.н., проф., ТУРПАК Сергій Миколайович

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «29» травня 2024 року №248

2. Строк подання студентом проєкту (роботи) 10.06.2024 р.

3. Вихідні дані до проєкту (роботи) існуюча транспортна система доставки продукції, дані по споживачам, техніко-економічні показники існуючого технологічного процесу перевезень

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити 1. Аналітична частина, 2. Розрахункова частина, 2.1 Формування методики розрахункової частини, 2.2 Розрахунок періодичності відправлення составів до ПАТ «Запоріжсталь», 2.3 Визначення тривалості знаходження вагонів на магістральних коліях, 2.4 Визначення тривалості вивантаження составів у споживача та формування порожніх составів, 3. Економічна частина.

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

Презентація дипломної роботи

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	прийняв виконане завдання
1	ТУРПАК С.М., професор		
2	ТУРПАК С.М., професор		
3	ХАРЧЕНКО Т.В., старш. викл.		

7. Дата видачі завдання «20» травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проєкту (роботи)	Строк виконання етапів проєкту (роботи)	Примітка
1	Аналітична частина	20.05. – 24.05.	
2	Розрахункова частина	24.05. – 30.05.	
3	Спеціальна частина	30.05. – 02.06.	
4	Економічна частина	02.06. – 06.06.	
5	Оформлення дипломної роботи, підготовка презентації та доповіді, перевірка дипломної роботи на плагіат, отримання рецензії та захист роботи	06.06. – 20.06.	

Студент(ка)


(підпис)

Олександр ГЛУШКОВ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

Керівник проєкту (роботи)


(підпис)

Сергій ТУРПАК
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

РЕФЕРАТ

ПЗ : 61 с., 34 рис., 9 табл., 11 джерел.

АВТОМОБІЛЬ, ВАНТАЖ, ЛОГІСТИКА, МЕТАЛОПРОДУКЦІЯ,
СКЛАД, ПЕРЕВЕЗЕННЯ.

Об'єкт дослідження – транспортна система доставки продукції металургійного виробництва до пунктів реалізації роздрібної мережі складів компанії ІКАР.

Мета роботи – розрахунок технічних показників перевізного процесу та визначення витрат на доставку металопродукції.

Методи дослідження – аналітичний та графічний аналіз.

В роботі розроблено технологію доставки та організовано перевезення продукції металургійного виробництва до пунктів реалізації роздрібної мережі складів компанії ІКАР. Виконані технічні розрахунки, встановлені економічні показники, загальні витрати на доставку та собівартість перевезень.

ЗМІСТ

	с.
Завдання на дипломну роботу	2
Реферат.....	4
Вступ	7
1 Аналітична частина	8
1.1 Характеристика ТОВ «ТД ІКАР»	8
1.2 Характеристика пунктів навантаження	
ПАТ «Запоріжсталь»	14
1.2.1 Цех гарячої прокатки тонкого листа	14
1.2.2 Цех холодної прокатки	15
1.3 Характеристика пункту навантаження прокату	
ПрАТ «Дніпроспецсталь»	18
1.4 Постановка завдань розрахункової частини	19
2 Розрахункова частина	20
2.1 Обсяги перевезень та шляхи сполучення при перевезенні	
вантажів	20
2.2 Визначення маршрутів перевезень компанії ІКАР	23
2.3 Розробка маршрутів перевезень компанії ІКАР	36
2.4 Графічний аналіз маршрутів перевезень компанії ІКАР	44
2.5 Технологічні показники	49
3 Економічна частина	51
3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат при перевезенні	
металопродукції в умовах компанії ІКАР	51
3.2 Витрати на заробітну плату водія автотранспортного засобу	51
3.3 Соціальні відрахування	52
3.4 Розрахунок накладних витрат	52

3.5 Витрати на перевезення металопродукції в умовах компанії ІКАР	53
3.6 Амортизаційні витрати	55
3.7 Економічні показники дипломної роботи	56
Висновки	59
Перелік джерел посилання	60

ВСТУП

В дипломній роботі виконується організація перевезень продукції металургійного виробництва до пунктів реалізації роздрібною мережі складів на прикладі ТОВ «ТД ІКАР» [1].

Для Запорізького регіону тематика роботи є актуальною, оскільки в даному місті сконцентрована значна кількість підприємств металургійної галузі.

Найбільш споживаною продукцією металургії є сортовий та листовий металопрокат. Він завжди користувався попитом у мирний час, та також потреба в ньому існує задля відновлення ушкодженої інфраструктури прилеглих територій та самого міста.

Робота орієнтована на перевезення реальної продукції підприємств міста Запоріжжя, обсяги перевезень прийняті на підставі минулих періодів та як теоретично можливі.

1 АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

1.1 Характеристика ТОВ «ТД ІКАР»

ТОВ «ТД ІКАР» (далі за текстом – компанія ІКАР) почала працювати з 1994-го року, а на сьогодні є офіційним дистриб'ютором компанії Метінвест в Запорізькій області. На підприємстві широко представлені різні види та марки сортового, фасонного, листового прокату та трубна продукція, обсяги наявної продукції сягають 5 тис. тонн. Склади компанії ІКАР [1] розташовані в трьох районах міста Запоріжжя.

Вони позначені на рисунку 1.1 червоним кольором.

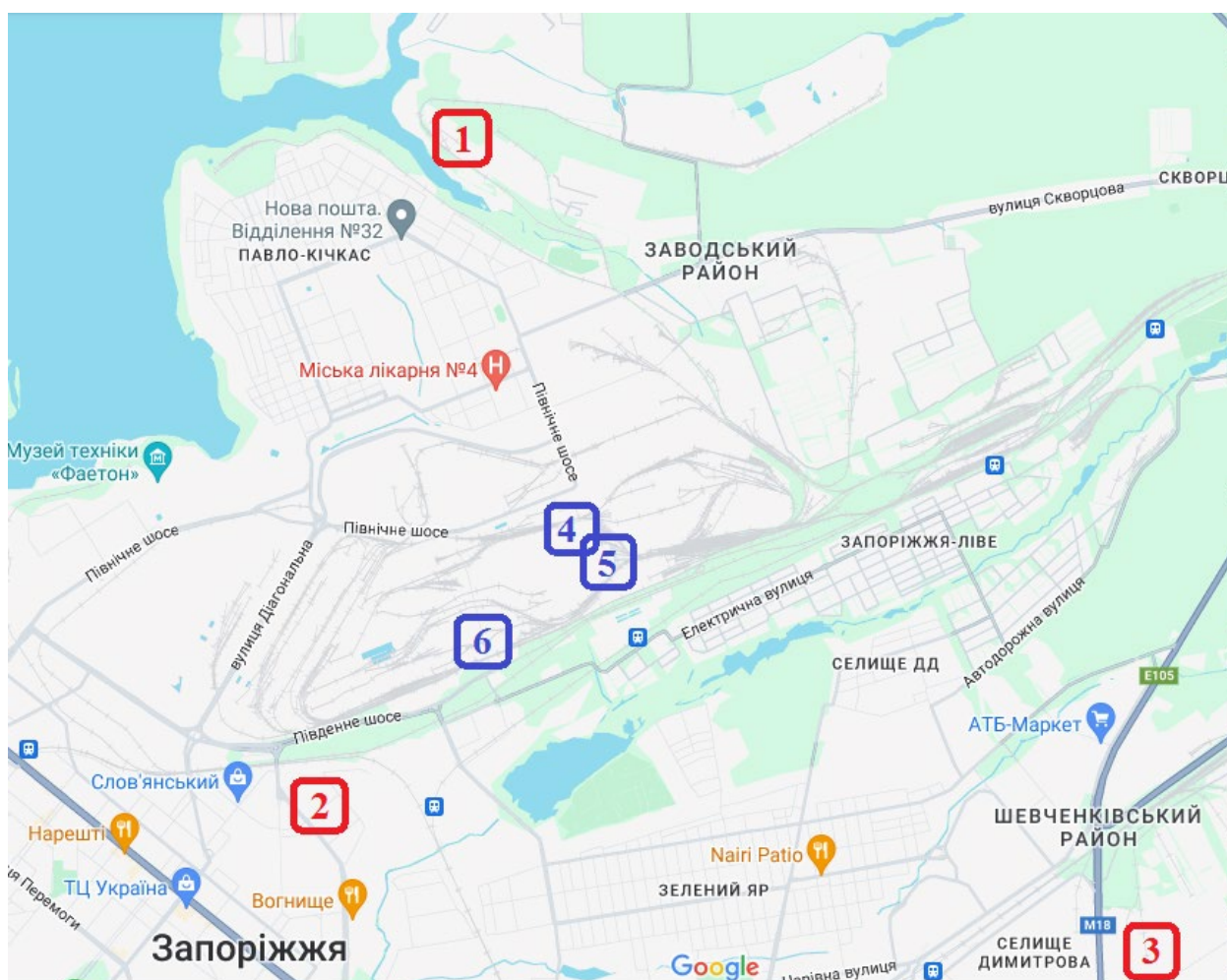


Рисунок 1.1 – Склади компанії ІКАР

Склади розташовані за позначеннями на рисунку:

- у Заводському районі – 1;
- у Вознесенівському – 2;
- у Шевченківському – 3.

Також синім кольором на рисунку 1.1 позначені потенційні постачальники металопродукції [2,3]:

- ЦГПТЛ (цех гарячої прокатки тонкого листа) комбінату «Запоріжсталь» – 4;
- ЦХП-1 (цех холодної прокатки) комбінату «Запоріжсталь» – 5;
- Дніпроспецсталь – 6.

З компанією ІКАР співпрацюють понад 8,5 тисяч клієнтів [1], тож організація доставки продукції до її складів задля подальшої реалізації є важливим фактором успішності.

Сортамент продукції включає такі позиції:

- дріт ВР-1;
- арматура;
- квадрат;
- круг;
- лист гарячекатаний;
- лист холоднокатаний;
- лист оцинкований та ПВЛ;
- труби профільні;
- кутник;
- швелер;
- шестигранник;
- лист рифлений.

На рисунку 1.2 показний склад компанії ІКАР [1], розташований у Заводському районі міста.



Рисунок 1.2 – Склад компанії ІКАР, розташований у Заводському районі міста

Даний склад є відкритим, має зручний автомобільний під'їзд з боку промислової частини міста та залізничну колію, на якій можуть виконуватись роботи із навантаження/вивантаження вагонів.

Рух автомобілів в зону завантаження здійснюється по колу, що не потребує зайвих маневрів та забезпечує поточність вантажних робіт на цьому складі компанії ІКАР.

Склад обслуговують два козлових електрокрани.

Схема складу показана на рисунку 1.3. Червоними стрілками показаний напрям руху транспортних засобів.



Рисунок 1.3 – Схема складу компанії ІКАР, розташованого у Заводському районі міста

Склад, розташований у Вознесенівському районі, на відміну від попереднього, є закритим [1].

Він може обслуговуватись лише автомобільним транспортом, залізничні під'їзди відсутні. У якості засобу механізації використовується кран-балка.

Схема складу наведена на рисунку 1.4.

Склад, який розташований у Шевченківському районі, має автомобільний заїзд з вулиці Базової, що показано на рисунку 1.5.

Вантажні роботи виконуються під консоллю козлового крану.



Рисунок 1.4 – Склад компанії ІКАР, розташований у Вознесенівському районі міста



Рисунок 1.5 – Схема складу ІКАР, розташованого у Шевченківському районі

Загальний вигляд складу показаний на рисунку 1.6.



Рисунок 1.6 – Склад компанії ІКАР, розташований у Шевченківському районі міста

На цьому складі зберігається як листовий металопрокат, так і сортовий. Вантажні роботи з автотранспортом виконуються під однією консоллю козлового крану [1].

Кран має можливість переміщення вздовж усього складу, можливим є постановка декількох автомобілів по фронту навантаження.

1.2 Характеристика пунктів навантаження ПАТ «Запоріжсталь»

1.2.1 Цех гарячої прокатки тонкого листа

Цех гарячої прокатки тонкого листа (ЦГПТЛ) виробляє лист, характерною особливістю якого є невисока у порівнянні з іншим виробничим підрозділом (ЦХП-1) якість поверхні, оскільки розжарений метал швидко окислюється киснем повітря, утворюючи на його поверхні окалину.

Лист реалізовується у рулонах (рисунок 1.7) та пачках [2].



Рисунок 1.7 – Металопрокат ЦГПТЛ у рулонах

Очищення поверхні здійснюється сірчаною кислотою, яка потім нейтралізується лужним середовищем. Проте у споживачів ІКАР, які не є крупними переробними підприємствами, попитом користується металопрокат у аркушах.

Найкращі характеристики притаманні наступному виду продукції – очищеному від окалини, дресированому та якісно упакованому прокату ЦХП-1 – цеху прокатки тонкого листа.

1.2.2 Цех холодної прокатки

ЦХП-1 виробляє прокат у аркушах (рисунок 1.8) та рулонах. Прокат високої якості та більш менших товщин користується високим попитом як за кордоном, так і в нашій країні.



Рисунок 1.8 – Листовий прокат ЦХП-1 у пачках

Звісно, ці види продукції реалізуються в якісному пакуванні (рисунок 1.9), яка, зокрема, зберігає неушкодженою кромку листа.

Вантажні роботи виконуються виключно мостовими кранами із використанням кліщових захватів для пачок та скоб – для прокату у рулонах. Так само, як і у випадку із гарячекатаним прокатом, попитом у дрібних споживачів користується прокат у аркушах. Пачки з металом у споживача переміщуються за допомогою строп, оскільки обсяги вантажних робіт є невисокими та не потребують складної та високовартісної технології вантажопереробки.



Рисунок 1.9 – Переміщення за допомогою скоби металопрокату у рулонах на дерев'яному піддоні

На складі ЦХП-1 (рисунок 1.10) є окремі виробничі ділянки для зберігання рулонів:

- які потребують фінішної обробки поверхні;
- пакування рулонів;
- пакування та розміщення рулонів на дерев'яних піддонах.

Якісний прокат передбачає переміщення скобою, яка не пошкоджує поверхню прокату та пакування.



Рисунок 1.10 – Склад прокату ЦХП-1

1.3 Характеристика пункту навантаження прокату ПрАТ «Дніпроспецсталь»

Продукція ПрАТ «Дніпроспецсталь» представлена, переважно, сортовим високоякісним металопрокатом. Місця зберігання продукції [3] розмежовуються за допомогою вертикальних стійок, що дозволяє збільшити висоту штабелю та, відповідно місткість складу (рисунок 1.11).



Рисунок 1.11 – Склад зберігання прокату Дніпроспецсталі

Вантажні операції виконуються мостовими кранами, відвантажуючи прокат у зв'язках на залізничний та автомобільний транспорт.

1.4 Постановка завдань розрахункової частини

В роботі необхідно:

- проаналізувати обсяги та відстані перевезень до трьох складів компанії ІКАР та з них у аналогічних напрямках;
- встановити тривалість вантажних робіт на складах;
- розробити раціональні маршрути перевезень;
- встановити потрібну кількість вантажних автомобілів, визначити собівартість перевезень.

2 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

2.1 Обсяги перевезень та шляхи сполучення при перевезенні вантажів

У таблиці 2.1 наведені обсяги перевезень між вантажними пунктами підсистеми доставки на прикладі компанії ІКАР, яка розглядається в бакалаврській роботі.

Таблиця 2.1 - Обсяги перевезень по складах компанії ІКАР

Позначення вантажного пункту відправлення	Назва	Обсяг, т/тиждень	Позначення вантажного пункту призначення	Назва
ВПЗГ	ЦГПТЛ комбінату «Запоріжсталь»	25	СКЛ_3	Склад ІКАР у Завод- ському районі
ВПЗГ	ЦГПТЛ комбінату «Запоріжсталь»	17	СКЛ_В	Склад ІКАР у Вознесе- нівському районі
ВПЗГ	ЦГПТЛ комбінату «Запоріжсталь»	18	СКЛ_Ш	Склад ІКАР у Шевченків- ському районі
ВПЗХ	ЦХП-1 комбінату «Запоріжсталь»	12	СКЛ_3	Склад ІКАР у Завод- ському районі

Продовження таблиці 2.1

Позначення вантажного пункту відправлення	Назва	Обсяг, т/тиждень	Позначення вантажного пункту призначення	Назва
ВПЗХ	ЦХП-1 комбінату «Запоріжсталь»	11	СКЛ_В	Склад ІКАР у Вознесе- нівському районі
ВПЗХ	ЦХП-1 комбінату «Запоріжсталь»	12	СКЛ_Ш	Склад ІКАР у Шевченків- ському районі
ВПДСС	Завод «Дніпро- спецсталь»	9	СКЛ_З	Склад ІКАР у Завод- ському районі
СКЛ_З	Склад ІКАР у Заводському районі	28	ВППВ	ЦПВ комбінату «Запоріж- сталь»
СКЛ_Ш	Склад ІКАР у Шевченків- ському районі	18	ВППВ	ЦПВ комбінату «Запоріж- сталь»
СКЛ_З	Склад ІКАР у Заводському районі	10	СКЛ_В	Склад ІКАР у Вознесе- нівському районі

Кінець таблиці 2.1

Позначення вантажного пункту відправлення	Назва	Обсяг, т/тиждень	Позначення вантажного пункту призначення	Назва
СКЛ_В	Склад ІКАР у Вознесе- нівському районі	20	ПЗР	Підприємства Заводського району

Заводський район є найбільш насиченим підприємствами у місті Запоріжжя, при виборі його центру орієнтуємось на щільність забудови – рисунок 2.1.

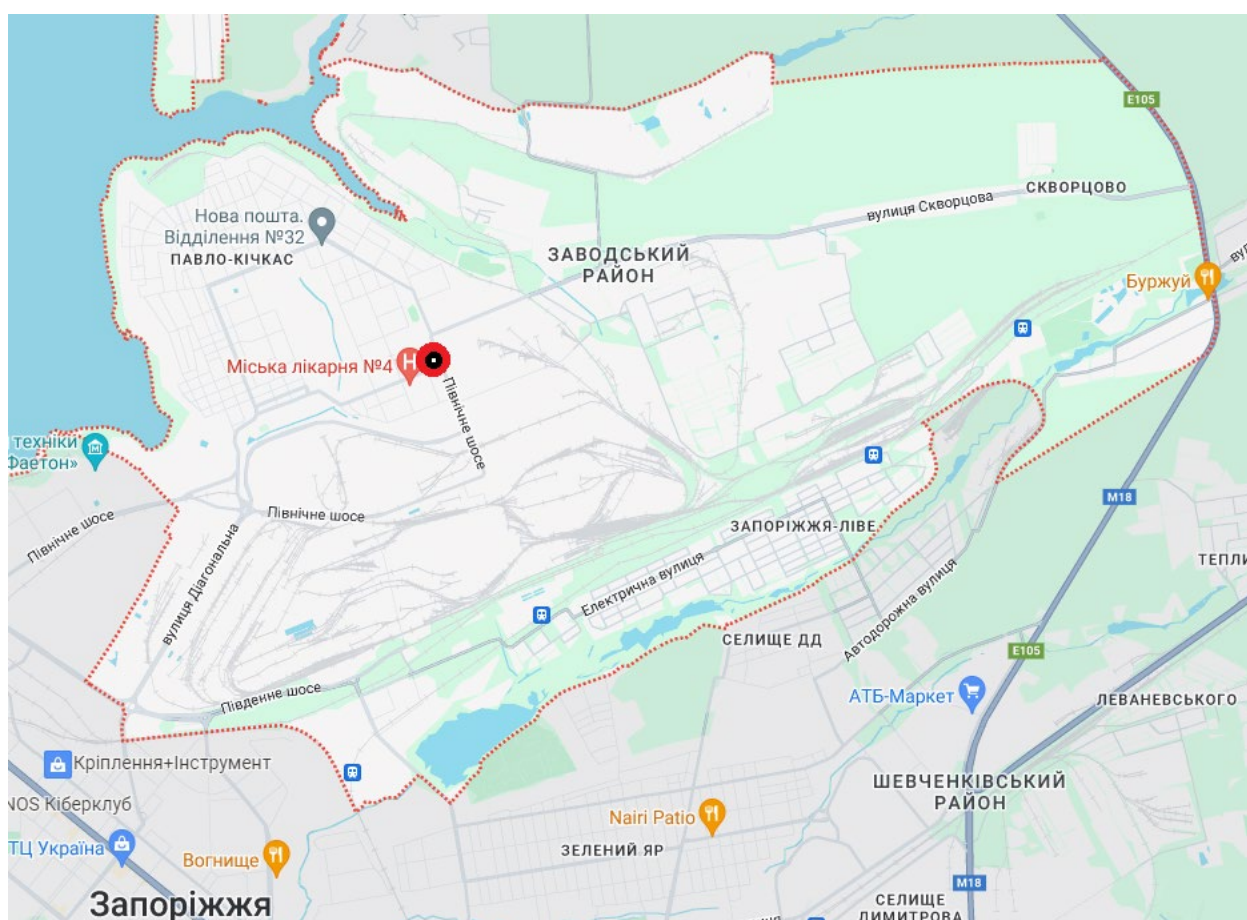


Рисунок 2.1 – Заводський район

2.2 Визначення маршрутів перевезень компанії ІКАР

Використаємо наближений метод, який за умов незначних відстаней та порівняно невисоких об'ємів перевезень, є шляхом раціонального вирішення поставленої задачі [4].

Обсяги доставки та час переміщення між вантажними пунктами заносимо до матриці (таблиця 2.2).

Час руху зазначається у правій верхній частині осередків, обсяг перевезень – у нижній лівій частині, тонн. Слід відмітити, що через відсутність залізничних колій у пункті СКЛ_В, є потреба доставки туди продукції не запорізьких підприємств зі складу СКЛ_З.

Таблиця 2.2 – Обсяги та час доставки в умовах компанії ІКАР

Одер- жувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_З	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_З	18	19	24	0	32	34	46
	25	12	9	0	0	0	
СКЛ_В	16	17	16	32	0	33	38
	17	11	0	10	0	0	
СКЛ_Ш	36	37	31	34	33	0	30
	18	12	0	0	0	0	
ВППВ	6	7	15	21	20	40	46
	0	0	0	28	0	18	
ПЗР	15	16	18	30	13	39	20
	0	0	0	0	20	0	
Разом:	60	35	9	38	20	18	180

Приклад визначення відстані перевезень показаний на рисунку 2.2. Тривалість руху визначається із урахуванням технічної швидкості 20 км/годину.

Вантажопідйомність автомобіля становить 10 тонн.

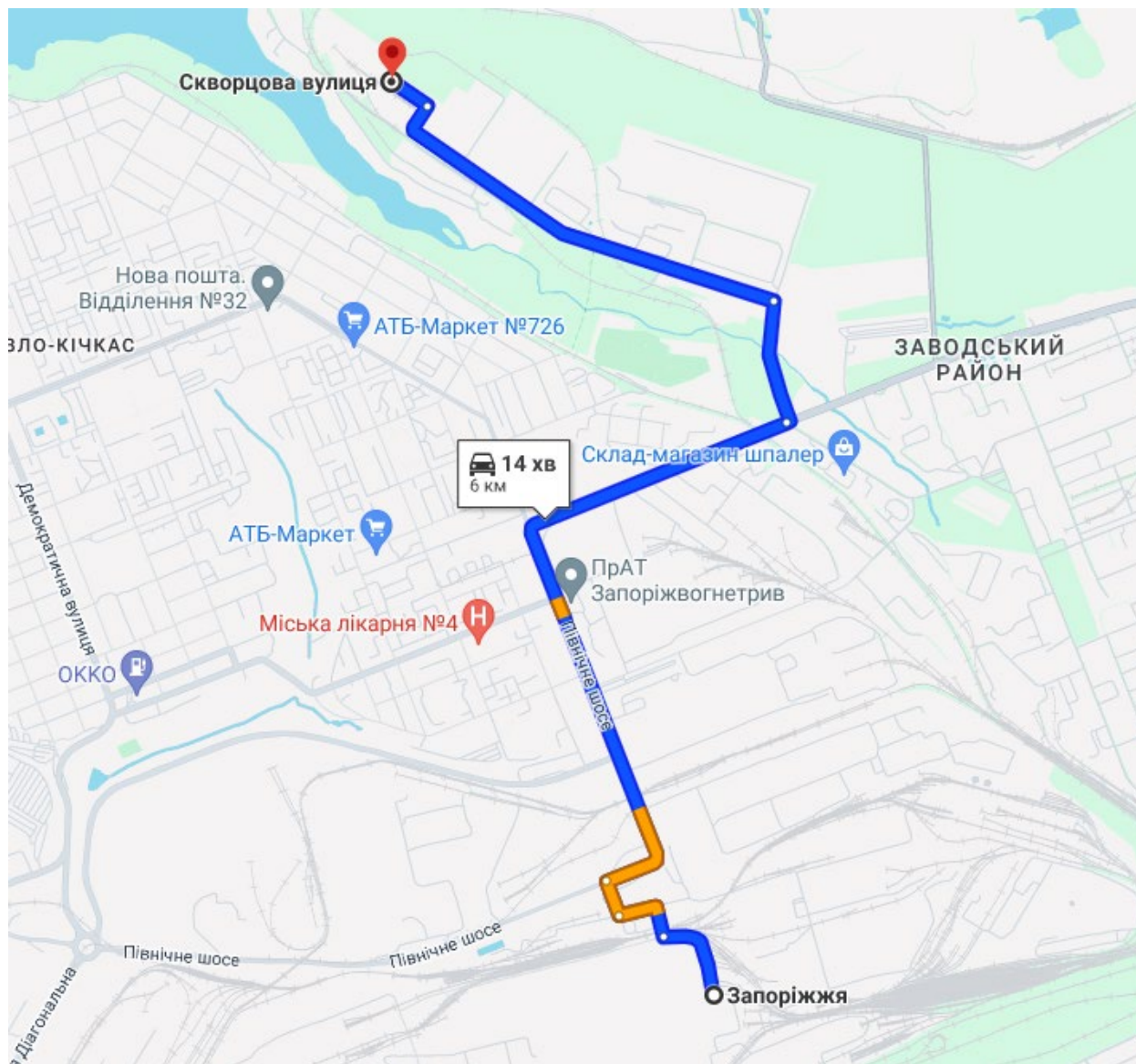


Рисунок 2.2 – Відстань між пунктами ВПЗГ та СКЛ_3

Розпочинаємо розробку маршрутів з пункту знаходження автотранспорту на складі компанії ІКАР у Заводському районі – СКЛ_3. Там є можливість навантаження 10 тонн продукції до пункту ВППВ.

У ВППВ вантажу для відправлення немає, тож рухаємось до найближчого пункту навантаження – ВПЗГ (6 хвилин), де завантажуюмо автомобіль повністю – 10 тонн.

Здійснюємо рух з ВПЗГ до СКЛ_3. При цьому отримуємо кільцевий маршрут:

СКЛ_3 – ВППВ вантажна їздка;

ВППВ – ВПЗГ порожній пробіг;

ВПЗГ – СКЛ_3 вантажна їздка.

Час руху загалом:

$$t_{мз1} = 21 + 6 + 18 = 45 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт1} = 21 + 18 = 39 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{пр1}$ за часом:

$$K_{пр1} = 39/45 = 0,9.$$

Є можливим виконати три обороти [5] на даному маршруті СКЛ_3 – ВППВ – СКЛ_3 – ВППВ:

$$28T/10T = 3 \text{ (СКЛ_3 – ВППВ);}$$

$$25T/10T = 3 \text{ (СКЛ_3 – ВППВ).}$$

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.2 з урахуванням 28 тонн, перевезених зі СКЛ_3 до ВППВ та 25 тонн – з ВПЗГ до СКЛ_3.

Загальний обсяг плану перевезень зменшився на $28 + 25 = 53$ тонни та становить $180 - 53 = 127$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Матриця із урахуванням перевезень СКЛ_3 – ВППВ – ВПЗГ – ВППВ – СКЛ_3

Одержувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_3	18	19	24	0	32	34	21
	0	12	9	0	0	0	
СКЛ_В	16	17	16	32	0	33	38
	17	11	0	10	0	0	
СКЛ_Ш	36	37	31	34	33	0	30
	18	12	0	0	0	0	
ВППВ	6	7	15	21	20	40	18
	0	0	0	0	0	18	
ПЗР	15	16	18	30	13	39	20
	0	0	0	0	20	0	
Разом:	35	35	9	10	20	18	127

У пункті СКЛ_3 ще залишається вантаж призначенням до СКЛ_В – складу у Вознесенівському районі.

У цьому пункті СКЛ_В є вантаж призначений для пункту ПЗР. Звідси найближчий пункт із вантажем – ВПЗХ. Завантажуємо тут автомобіль, та рухаємось до пункту СКЛ_3. Маршрут сформований.

Проте вантажу у СКЛ_3 більше немає, тож оборот виконується один:

СКЛ_3 – СКЛ_В завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_В – ПЗР завантажений пробіг (10 т);

ПЗР – ВПЗХ порожній пробіг;

ВПЗХ – СКЛ_3 завантажений пробіг (10 т);

Час руху:

$$t_{мз2} = 32 + 13 + 16 + 19 = 80 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт2} = 32 + 13 + 19 = 64 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{пр2}$ за часом:

$$K_{пр2} = 64/80 = 0,8.$$

Отриманий другий маршрут є кільцевим.

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.3 з урахуванням 10 тонн, перевезених зі СКЛ_3 до СКЛ_В, 10 тонн – з СКЛ_В до ПЗР та 10 тонн – з ВПЗХ до СКЛ_3. План перевезень зменшено до $127 - 30 = 97$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4 – Матриця із урахуванням перевезень СКЛ_3 – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗХ – СКЛ_3

Одержувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_3	18 0	19 2	24 9	0 0	32 0	34 0	11
СКЛ_В	16 17	17 11	16 0	32 0	0 0	33 0	28
СКЛ_Ш	36 18	37 12	31 0	34 0	33 0	0 0	30
ВППВ	6 0	7 0	15 0	21 0	20 0	40 18	18
ПЗР	15 0	16 0	18 0	30 0	13 10	39 0	10
Разом:	35	25	9	0	10	18	97

У пункті СКЛ_3 більше вантажу немає, тож автомобіль спрямовуємо до найближчого – ВПЗГ, де завантажуюмо його вантажем до СКЛ_В – складу у Вознесенівському районі.

Зі складу СКЛ_В також вивозимо залишки вантажу до ПЗР. Звідти у порожньому стані повертаємось до найближчого пункту із вантажем – це початковий пункт маршруту ВПЗГ. Маршрут створено.

ВПЗГ – СКЛ_В завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_В – ПЗР завантажений пробіг (10 т);

ПЗР – ВПЗГ порожній пробіг.

Час руху:

$$t_{мзз} = 16 + 13 + 15 = 44 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{втз} = 16 + 13 = 29 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{прз}$ за часом:

$$K_{прз} = 29/44 = 0,7.$$

Отриманий третій маршрут є кільцевим.

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.4 з урахуванням 10 тонн, перевезених з ВПЗГ до СКЛ_В, 10 тонн – з СКЛ_В до ПЗР. План перевезень зменшено до $97 - 20 = 77$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Матриця із урахуванням перевезень ВПЗГ – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗГ

Одер- жувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_3	18	19	24	0	32	34	11
	0	2	9	0	0	0	
СКЛ_В	16	17	16	32	0	33	18
	7	11	0	0	0	0	

Кінець таблиці 2.5

Одер- жувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_З	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_Ш	36 18	37 12	31 0	34 0	33 0	0 0	30
ВППВ	6 0	7 0	15 0	21 0	20 0	40 18	18
ПЗР	15 0	16 0	18 0	30 0	13 0	39 0	0
Разом:	25	25	9	0	0	18	77

У пункті ВПЗГ є вантаж до СКЛ_В (7 тонн), поруч на відстані 1 хвилини руху у пункті ВПЗХ є також вантаж до СКЛ_В (11 тонн), тож довантажимо тут автомобіль до повної вантажомісткості 10 тонн, доставляємо вантаж до СКЛ_В. Через відсутність вантажу у цьому пункті повертаємось до ВПЗГ.

Отримуємо четвертий маршрут:

ВПЗГ – ВПЗХ завантажений пробіг (7 т);

ВПЗХ – СКЛ_В завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_В – ВПЗГ порожній пробіг.

Час руху:

$$t_{м34} = 1 + 17 + 16 = 34 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт4} = 1 + 17 = 18 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{\text{пр4}}$ за часом:

$$K_{\text{пр4}} = 18/34 = 0,53.$$

Отриманий четвертий маршрут є кільцевим.

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.5 з урахуванням 10 тонн, перевезених з ВПЗГ та ВПЗХ до СКЛ_В. План перевезень зменшено до $77 - 10 = 67$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.6.

Таблиця 2.6 – Матриця із урахуванням перевезень ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_В – ВПЗГ

Одержувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_3	18 0	19 2	24 9	0 0	32 0	34 0	11
СКЛ_В	16 0	17 8	16 0	32 0	0 0	33 0	8
СКЛ_Ш	36 18	37 12	31 0	34 0	33 0	0 0	30
ВППВ	6 0	7 0	15 0	21 0	20 0	40 18	18
ПЗР	15 0	16 0	18 0	30 0	13 0	39 0	0
Разом:	18	22	9	0	0	18	67

У пункті ВПЗГ є вантаж до СКЛ_Ш (18 тонн), тож завантажуюмо 10 тонн та доставляємо до СКЛ_Ш. У цьому пункті є вантаж призначенням до ВППВ.

Після розвантаження, повертаємо автомобіль до ВПЗГ (тривалість руху становить 6 хвилин), отримуємо п'ятий маршрут:

ВПЗГ – СКЛ_Ш завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_Ш – ВППВ завантажений пробіг (10 т);

ВППВ – ВПЗГ порожній пробіг.

Час руху:

$$t_{мз5} = 36 + 36 + 6 = 78 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт5} = 36 + 36 = 72 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{пр5}$ за часом:

$$K_{пр5} = 72/78 = 0,92.$$

Отриманий п'ятий маршрут є кільцевим.

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.6 з урахуванням 10 тонн, перевезених з ВПЗГ до СКЛ_Ш та з СКЛ_Ш до ВППВ. План перевезень зменшено до $67 - 20 = 47$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Матриця із урахуванням перевезень ВПЗГ – СКЛ_ІІІ – ВППВ – ВПЗГ

Одержувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_З	СКЛ_В	СКЛ_ІІІ	
СКЛ_З	18 0	19 2	24 9	0 0	32 0	34 0	11
СКЛ_В	16 0	17 8	16 0	32 0	0 0	33 0	8
СКЛ_ІІІ	36 8	37 12	31 0	34 0	33 0	0 0	20
ВППВ	6 0	7 0	15 0	21 0	20 0	40 8	8
ПЗР	15 0	16 0	18 0	30 0	13 0	39 0	0
Разом:	8	22	9	0	0	8	47

У пункті ВПЗГ залишається 8 тонн вантажу для СКЛ_ІІІ, довантажуюмо 2 тонни у розташованому поруч (1 хв.) пункті ВПЗХ та доставляємо до СКЛ_ІІІ. Забираємо у цьому пункті вантаж 8 тонн призначенням до ВППВ.

Після розвантаження, повертаємо автомобіль до ВПЗГ, отримуємо шостий маршрут:

ВПЗГ – ВПЗХ завантажений пробіг (8 т);

ВПЗХ – СКЛ_ІІІ завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_ІІІ – ВППВ завантажений пробіг (8 т);

ВППВ – ВПЗГ порожній пробіг.

Час руху:

$$t_{мз6} = 36 + 1 + 36 + 6 = 79 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт6} = 36 + 1 + 36 = 73 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{пр6}$ за часом:

$$K_{пр6} = 73/79 = 0,92.$$

Отриманий шостий маршрут є кільцевим.

Корегуємо значення обсягів в осередках таблиці 2.7 з урахуванням 10 тонн, перевезених з ВПЗГ та ВПЗХ до СКЛ_Ш та 8 тонн з СКЛ_Ш до ВППВ. План перевезень зменшено до $47 - 18 = 29$ тонн.

Результати представлені у таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 – Матриця із урахуванням перевезень ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_Ш – ВППВ – ВПЗГ

Одер- жувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_3	18	19	24	0	32	34	11
	0	2	9	0	0	0	
СКЛ_В	16	17	16	32	0	33	8
	0	8	0	0	0	0	

Кінець таблиці 2.8

Одер- жувачі	Відправники						Разом:
	ВПЗГ	ВПЗХ	ВПДСС	СКЛ_3	СКЛ_В	СКЛ_Ш	
СКЛ_Ш	36 0	37 10	31 0	34 0	33 0	0 0	10
ВППВ	6 0	7 0	15 0	21 0	20 0	40 0	0
ПЗР	15 0	16 0	18 0	30 0	13 0	39 0	0
Разом:	0	20	9	0	0	0	29

Переміщуємо автомобіль з ВПЗГ до ВПЗХ, оскільки лише там залишається вантаж якнайближче.

Логічним є перевезти вантаж 10 тонн, що дорівнює вантажопідйомності автомобіля, до СКЛ_Ш. У зворотному напрямку вантажу немає, обираємо пункт ВПДСС, як найближчий.

Завантажуємо 9 тонн та доставляємо до СКЛ_3.

На даному етапі вантаж залишається лише у пункті ВПЗХ. Тож спрямовуємо автотранспорт до нього пункту, завантажуємо весь вантаж (10 тонн) та доставляємо його до СКЛ_В (більша частина – 8 тонн), доставляємо залишкові 2 тонни до СКЛ_3, де і зберігається автотранспорт.

Отримуємо кільцевий сьомий маршрут:

ВПЗХ – СКЛ_Ш завантажений пробіг (10 т);

СКЛ_Ш – ВПДСС порожній пробіг;

ВПДСС – СКЛ_3 завантажений пробіг (9 т);

СКЛ_3 – ВПЗХ порожній пробіг;

ВПЗХ – СКЛ_В завантажений пробіг (8 т);

СКЛ_В – СКЛ_З завантажений пробіг (2 т).

Час руху:

$$t_{мз7} = 37 + 31 + 24 + 19 + 17 + 32 = 160 \text{ хв.}$$

Тривалість вантажних їздок:

$$T_{вт7} = 37 + 24 + 17 + 32 = 110 \text{ хв.}$$

Коефіцієнт використання пробігу $K_{пр7}$ за часом:

$$K_{пр7} = 110/160 = 0,7.$$

Отриманий сьомий маршрут є кільцевим.

План перевезень виконано $29 - 10 - 9 - 8 - 2 = 0$ тонн.

2.3 Розробка маршрутів перевезень компанії ІКАР

Для виконання графічного аналізу потрібно встановити тривалість вантажних операцій [6].

Для цього виконаємо статистичний аналіз даних щодо тривалості вантажних робіт. Діаграма, наведена на рисунку 2.3, характеризує процес навантаження металопродукції.

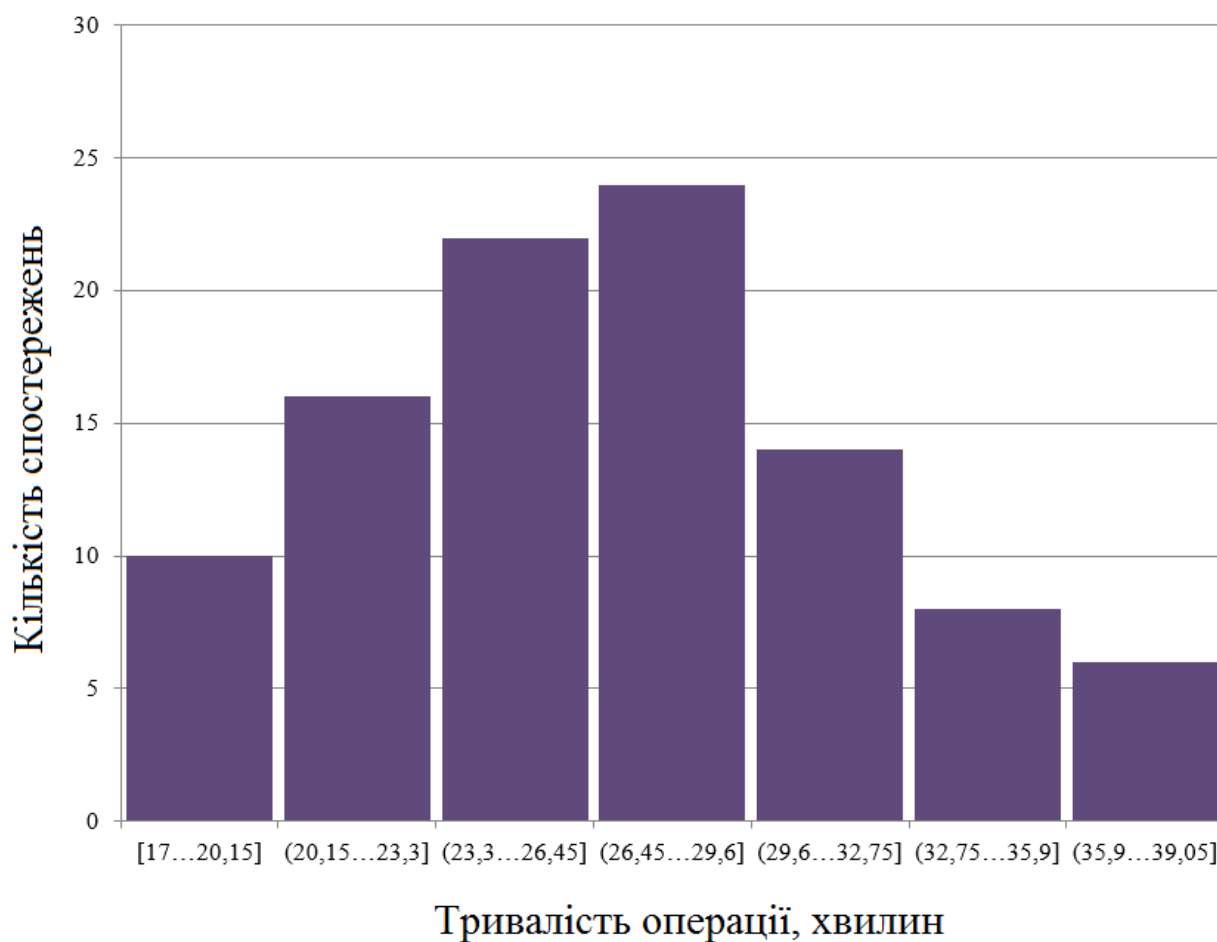


Рисунок 2.3 – Діаграма щільності розподілу часу навантаження автомобілів металопродукцією

Тривалість навантаження автомобілю за даними 50 значень, становило від 17 до 39 хвилин.

Середнє значення: 26,96 хв.;

Стандартне відхилення: 5,01 хв.

Коефіцієнт варіації: 0,19.

Коефіцієнт нерівномірності: 1,19.

Планове значення тривалості навантаження з урахуванням нерівномірності становить:

$$26,96 \cdot 1,19 = 32 \text{ хвилини.}$$

Діаграма, наведена на рисунку 2.4, характеризує процес вивантаження металопродукції.

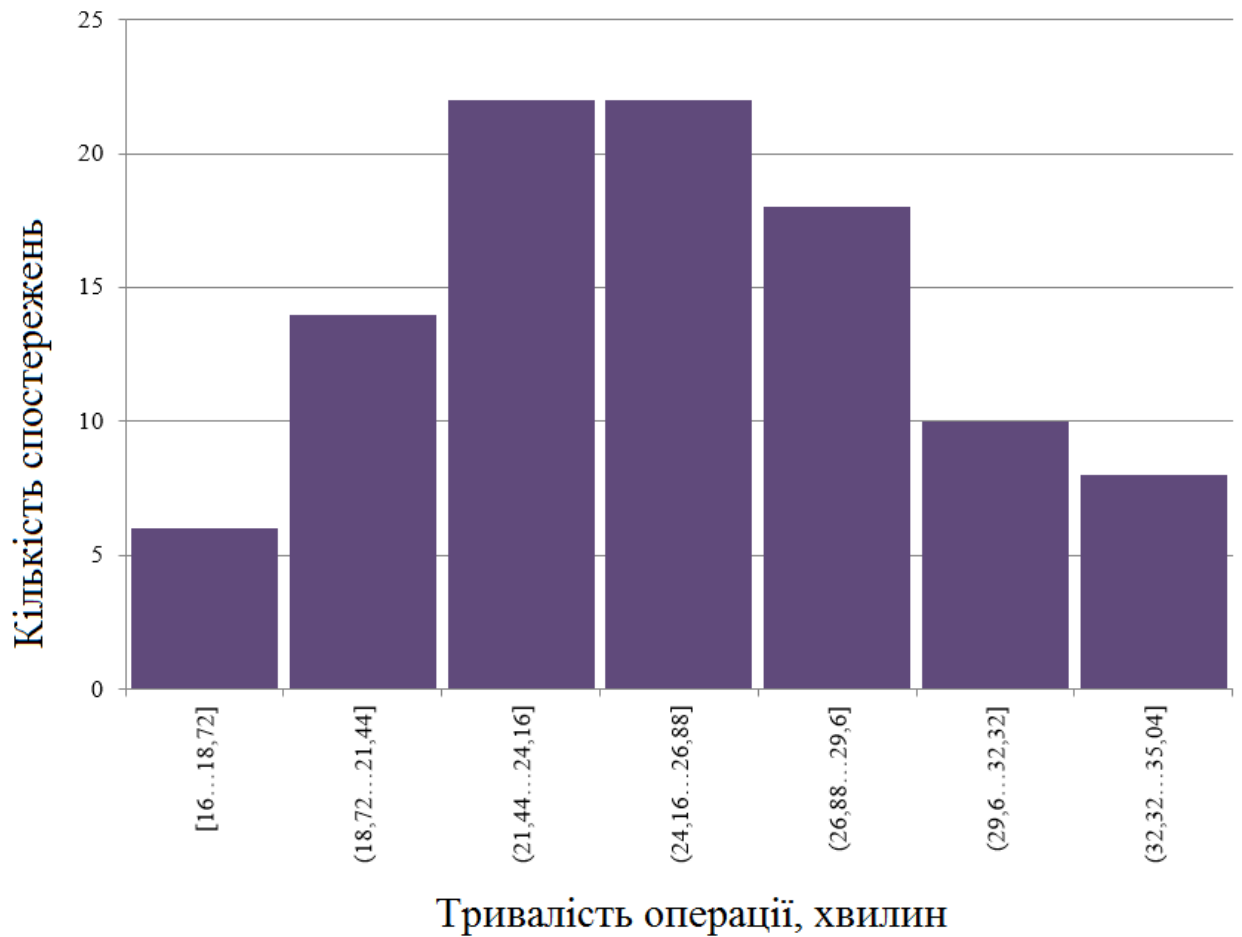


Рисунок 2.4 – Діаграма щільності розподілу часу вивантаження автомобілів металопродукцією

Тривалість вивантаження автомобілю за даними 50 значень, становило від 16 до 35 хвилин.

Середнє значення: 25,32 хв.;

Стандартне відхилення: 4,34 хв.

Коефіцієнт варіації: 0,17.

Коефіцієнт нерівномірності: 1,17.

Планове значення тривалості навантаження з урахуванням нерівномірності становить:

$$25,32 \cdot 1,17 = 30 \text{ хвилини.}$$

Скористаємось програмою TrainGraph [7], яка пристосована для реалізації наближеного методу розробки графіків руху.

На рисунку 2.5 показаний процес введення даних, щодо тривалості руху між вантажними пунктами.

The screenshot shows the TrainGraph application window. It contains a table for entering travel times between freight points. The table has 7 columns and 8 rows. The first row is highlighted in blue. The first column contains point names, and the other columns contain numerical values representing travel times. To the right of the table are buttons for 'Додати' (Add), 'Видалити' (Delete), and 'Зберегти' (Save). Below these buttons is a text area for editing names and a dropdown menu for selecting units of time.

ВПДСС						
ВПЗХ	6					
ВПЗГ	5	1				
ПЗР	18	16	15			
ВППВ	15	7	6	20		
СКЛ_Ш	31	37	36	39	40	
СКЛ_В	24	17	16	13	20	3
СКЛ_З	24	19	18	30	21	3
Гараж, обід	0	0	0	0	0	0
0	ВПДСС	ВПЗХ	ВПЗГ	ПЗР	ВППВ	СКЛ_Ш

Додати

Видалити

Для редагування назви:
Натисніть на осередок лівої колонки
Введіть нове ім'я

Насамперед потрібно додати мінімум 2 рядка

Перезавантажити в одиницях часу:

Хвилина

Зберегти

Рисунок 2.5 - Дані щодо тривалості руху між вантажними пунктами в умовах перевезень вантажів компанії ІКАР

Переходимо до розробки маршрутів. На рисунку 2.6 показаний процес створення маршруту 1 - СКЛ_З – ВППВ – ВПЗГ – ВППВ – СКЛ_З

TrainGraph

№	Час затримки	Початковий пункт	Кінцевий пункт
0	32	СКЛ_3	ВППВ
1	30	ВППВ	ВПЗГ
2	32	ВПЗГ	СКЛ_3
3	30	СКЛ_3	СКЛ_3
4	0		

Назва маршруту:
СКЛ_3 - ВППВ - ВПЗГ - Е

Затримка перед відображенням маршруту
0

Для додавання точки маршруту:
Внести будь-яке значення в останній рядок

Для редагування:
Виділити рядок
Натиснути на дані для редагування

Для видалення:
Виділити рядок
Натиснути клавішу "DELETE"

Перезавантажити в одиницях часу:
Хвилина

Зберегти

Рисунок 2.6 – Процес створення маршруту 1

На рисунку 2.7 показаний маршрут 1.

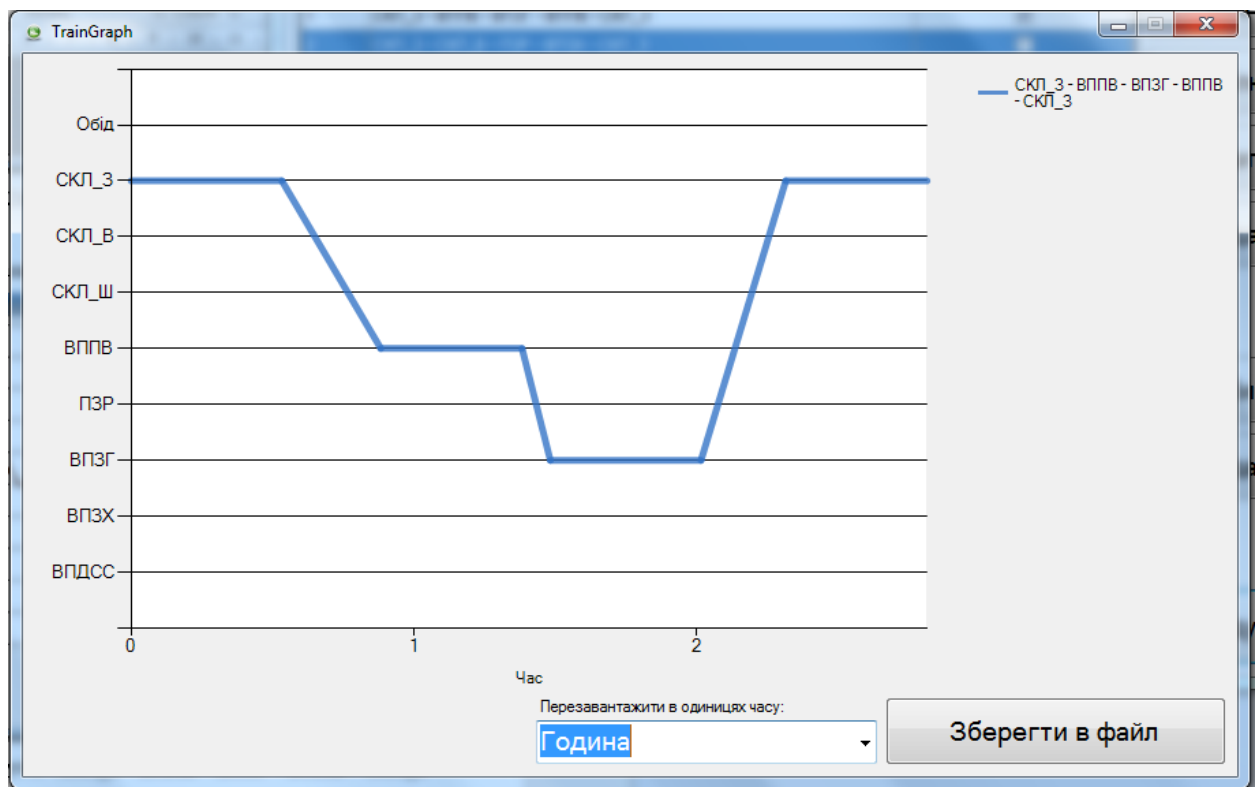


Рисунок 2.7 – Маршрут 1 - СКЛ_3 – ВППВ – ВПЗГ – ВППВ – СКЛ_3

На рис. 2.8 наведено маршрут СКЛ_3 – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗХ – СКЛ_3.

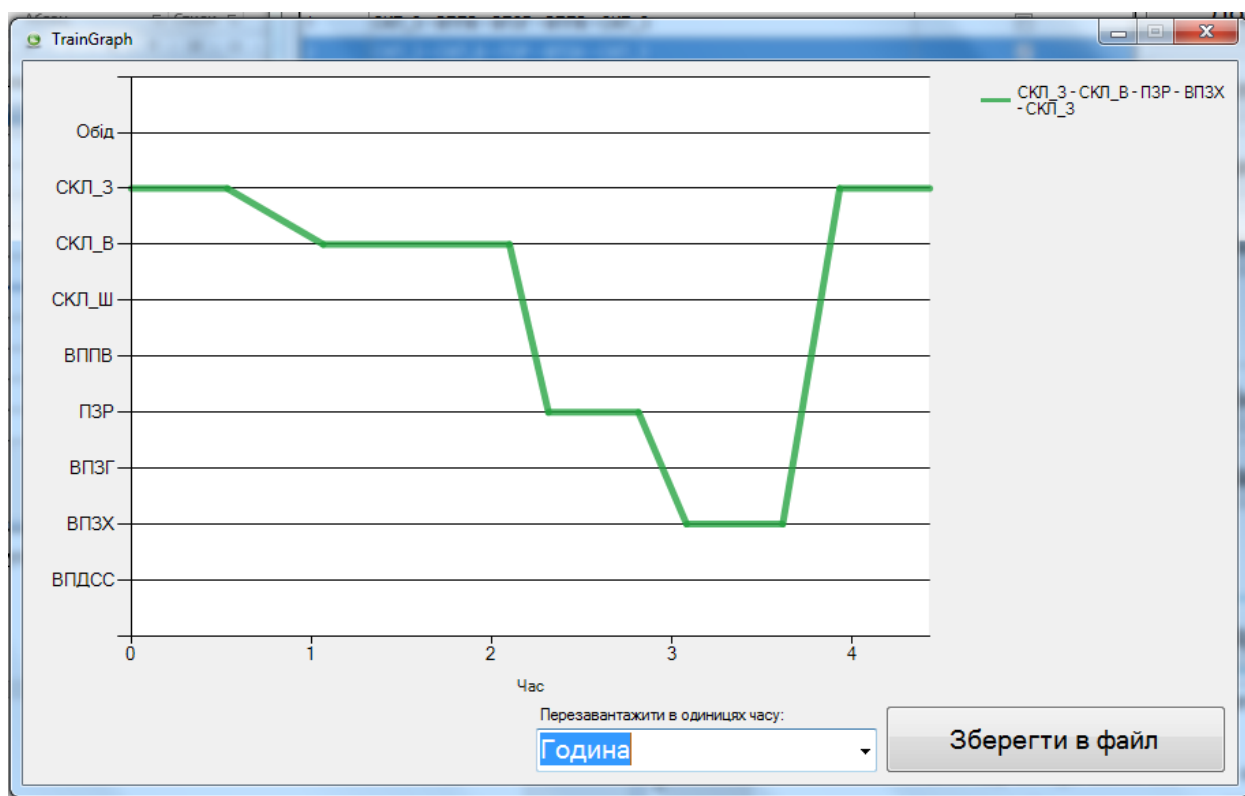


Рисунок 2.8 – Маршрут 2 - СКЛ_3 – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗХ – СКЛ_3

На рисунку 2.9 показаний маршрут 3 - ВПЗГ – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗГ

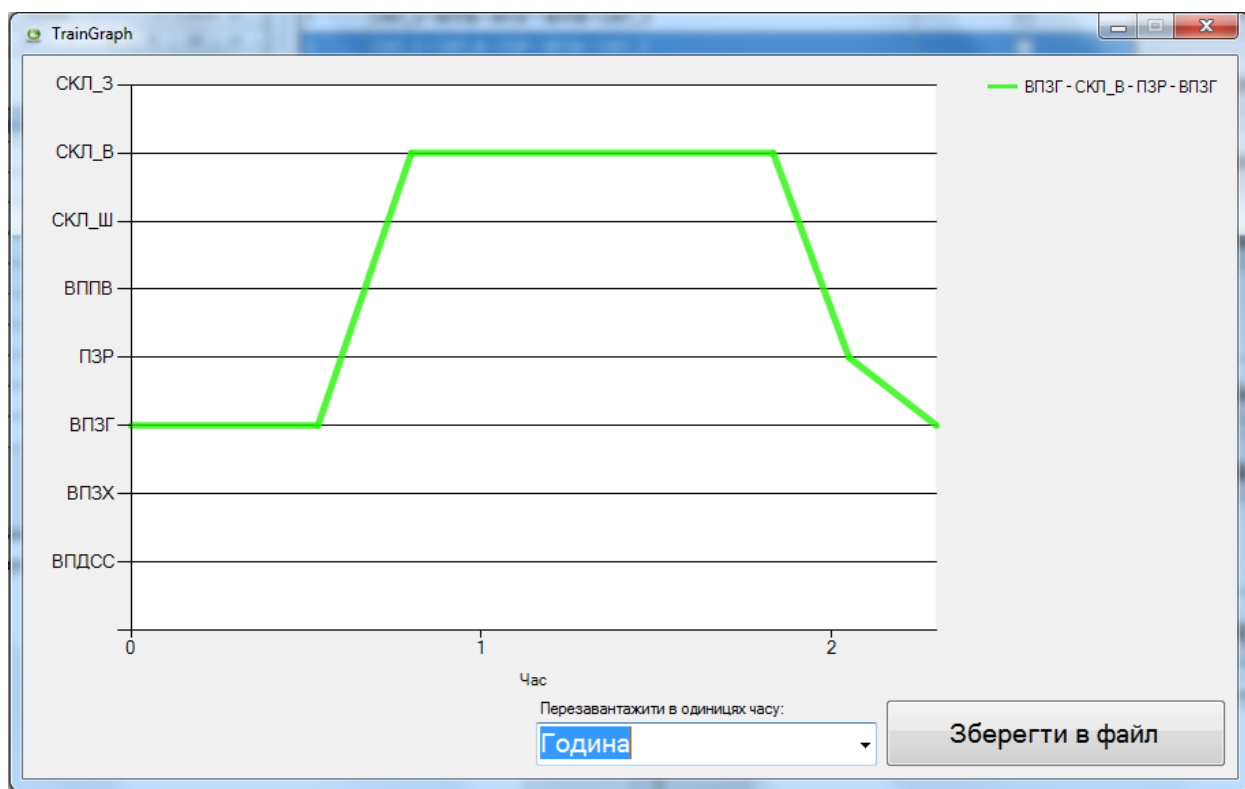


Рисунок 2.9 – Маршрут 3 - ВПЗГ – СКЛ_В – ПЗР – ВПЗГ

На рисунку 2.10 – маршрут 4 - ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_В – ВПЗГ.



Рисунок 2.10 – Маршрут 4 - ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_В – ВПЗГ

На рисунку 2.11 – маршрут 5 - ВПЗГ – СКЛ_Ш – ВППВ – ВПЗГ.



Рисунок 2.11 – Маршрут 5 - ВПЗГ – СКЛ_Ш – ВППВ – ВПЗГ

На рисунку 2.12 показаний маршрут 6 - ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_Ш – ВППВ – ВПЗГ.



Рисунок 2.12 – Маршрут 6 перевезення між пунктами ВПЗГ – ВПЗХ – СКЛ_Ш – ВППВ – ВПЗГ

На рисунку 2.13 показаний останній маршрут 7 - ВПЗХ – СКЛ_Ш – ВПДСС – СКЛ_З – ВПЗХ – СКЛ_В – СКЛ_З.

Після побудови графіків усіх розрахованих маршрутів руху автотранспорту, виконаємо їх поєднання із урахуванням тривалості зміни роботи водія, перерви на обід та можливості поєднання відносно початкових та кінцевих пунктів [8,9].

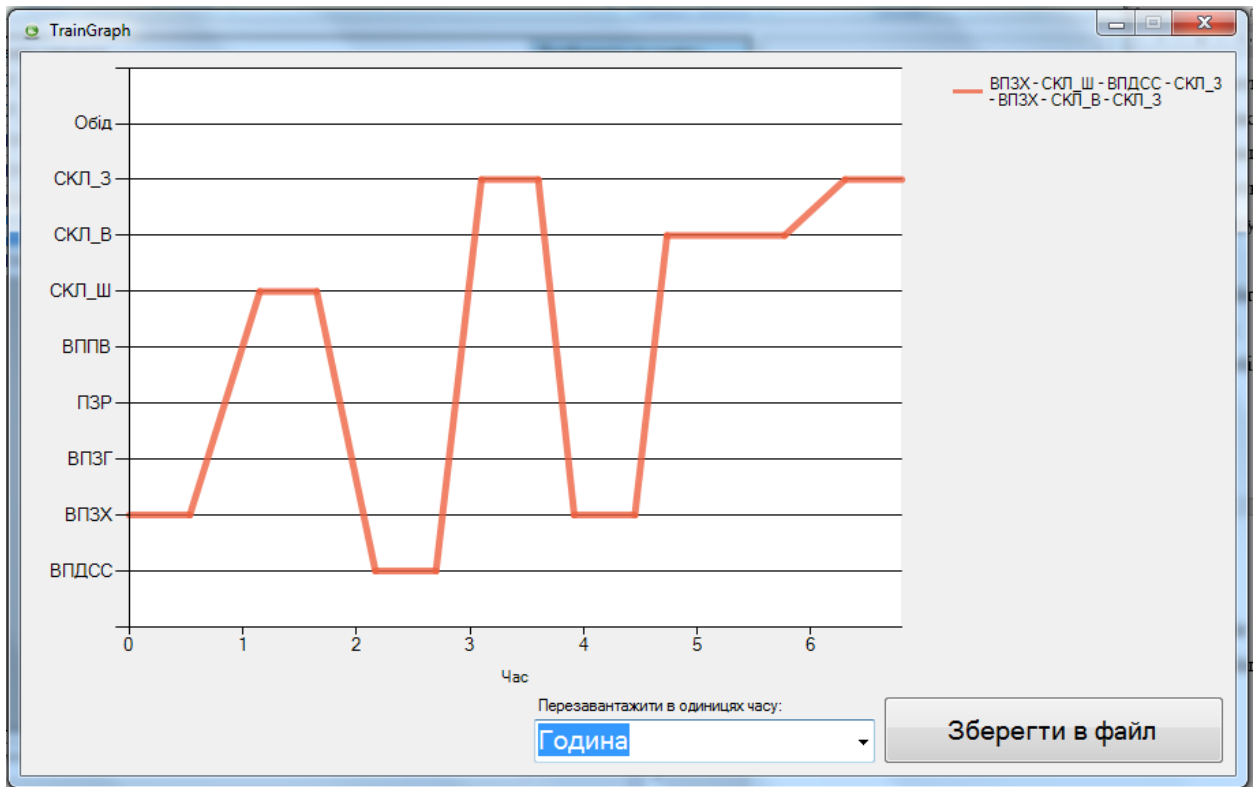


Рисунок 2.13 – Маршрут 7 - ВПЗХ – СКЛ_Ш – ВПДСС – СКЛ_3 – ВПЗХ – СКЛ_В – СКЛ_3

2.4 Графічний аналіз маршрутів перевезень компанії ІКАР

Наразі, розроблені графіки розрахованих наближеним методом маршрутів виглядають наступним чином – рисунок 2.14.

Значна частина маршрутів за тривалістю становлять менше половини робочої зміни, тобто менше 4 годин, тож спробуємо раціонально поєднати деякі пари маршрутів.

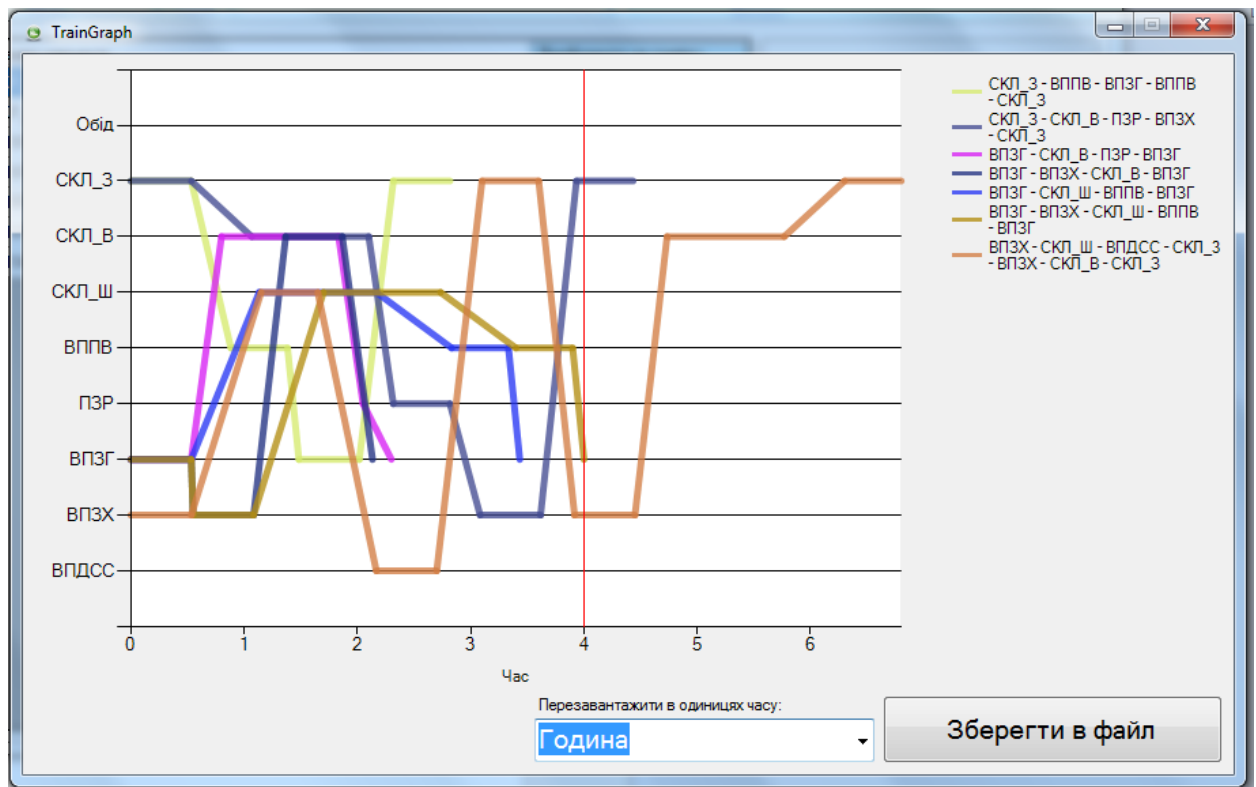


Рисунок 2.14 – Усі графіки маршрутів для подальшої обробки

Програма дозволяє змінювати масштаб та бачити тривалість руху за маршрутом з точністю до хвилин – рисунок 2.15.

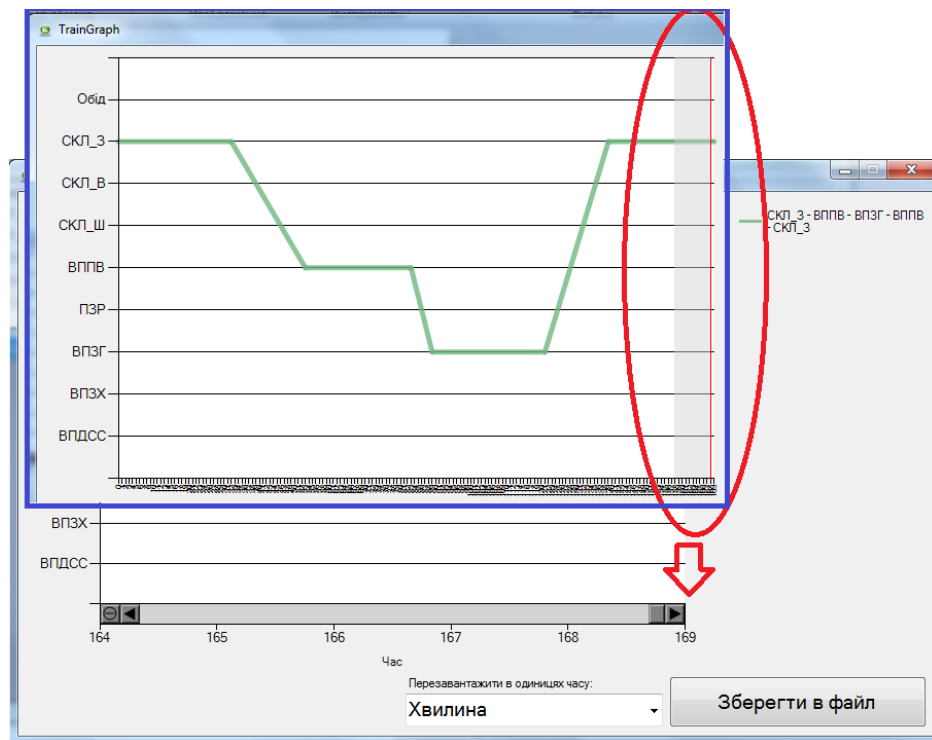


Рисунок 2.15 – Встановлення тривалості руху за маршрутом 1

Зміщуємо час початку роботи на маршруті 2 на 169 хв. – рисунок 2.16.

The screenshot shows the TrainGraph application window. On the left is a table with route data:

N°	Час затримки	Початковий пункт	Кінцевий пункт
0	32	СКЛ_3	СКЛ_В
1	62	СКЛ_В	ПЗР
2	30	ПЗР	ВПЗХ
3	32	ВПЗХ	СКЛ_3
4	30	СКЛ_3	СКЛ_3
5	0		

On the right, the 'Назва маршруту:' field contains 'СКЛ_3 - СКЛ_В - ПЗР - Е'. Below it, the 'Затримка перед відображенням маршруту' field is set to '169'. There are instructions for adding, editing, and deleting routes. At the bottom right, the 'Перезавантажити в одиницях часу:' dropdown is set to 'Хвилина', and there is a 'Зберегти' button.

Рисунок 2.16 – Зміщення часу початку роботи на маршруті 2 на 169 хв.

Отримуємо поєднання маршрутів 1 та 2 (рисунок 2.17).

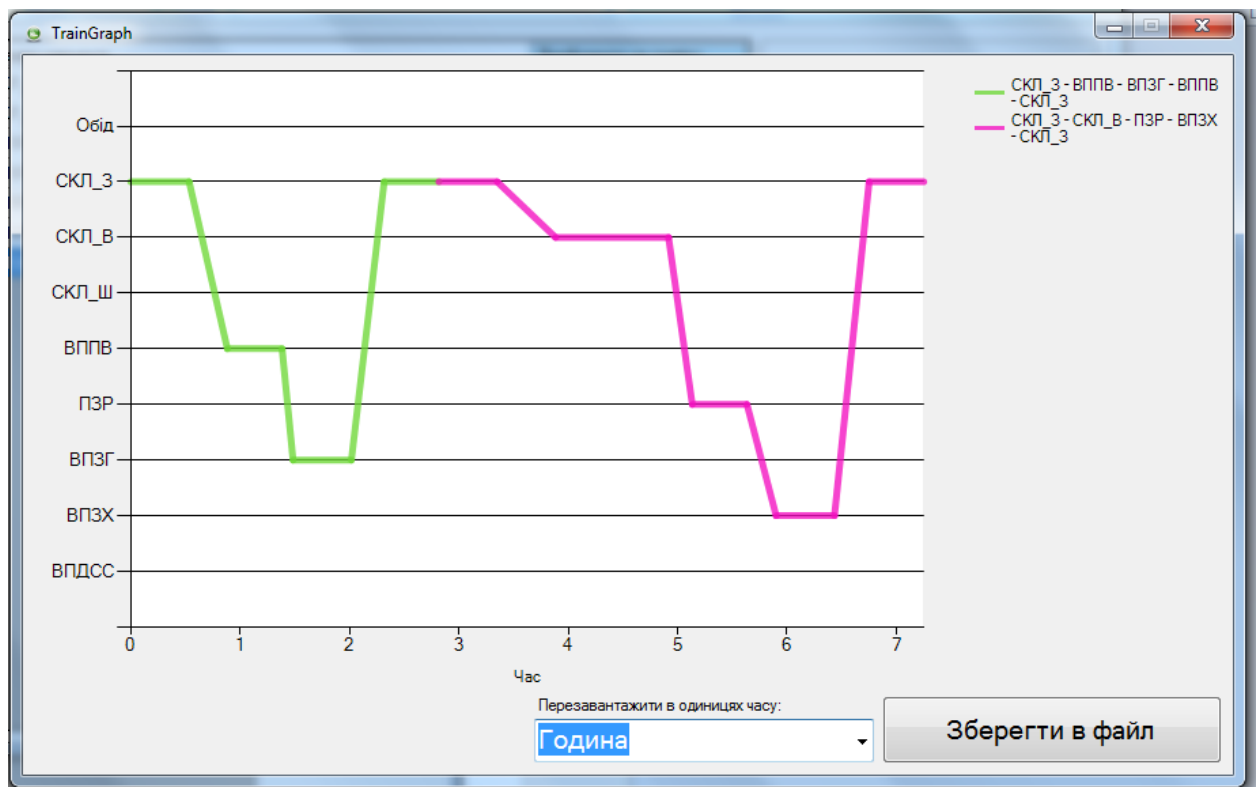


Рисунок 2.17 – Поєднання маршрутів 1 та 2

Додаємо обідню перерву – рисунок 2.18.



Рисунок 2.18 – Графік руху на маршрутах 1 та 2

Аналогічним чином поєднуємо маршрути 3 та 5 – рисунок 2.19.

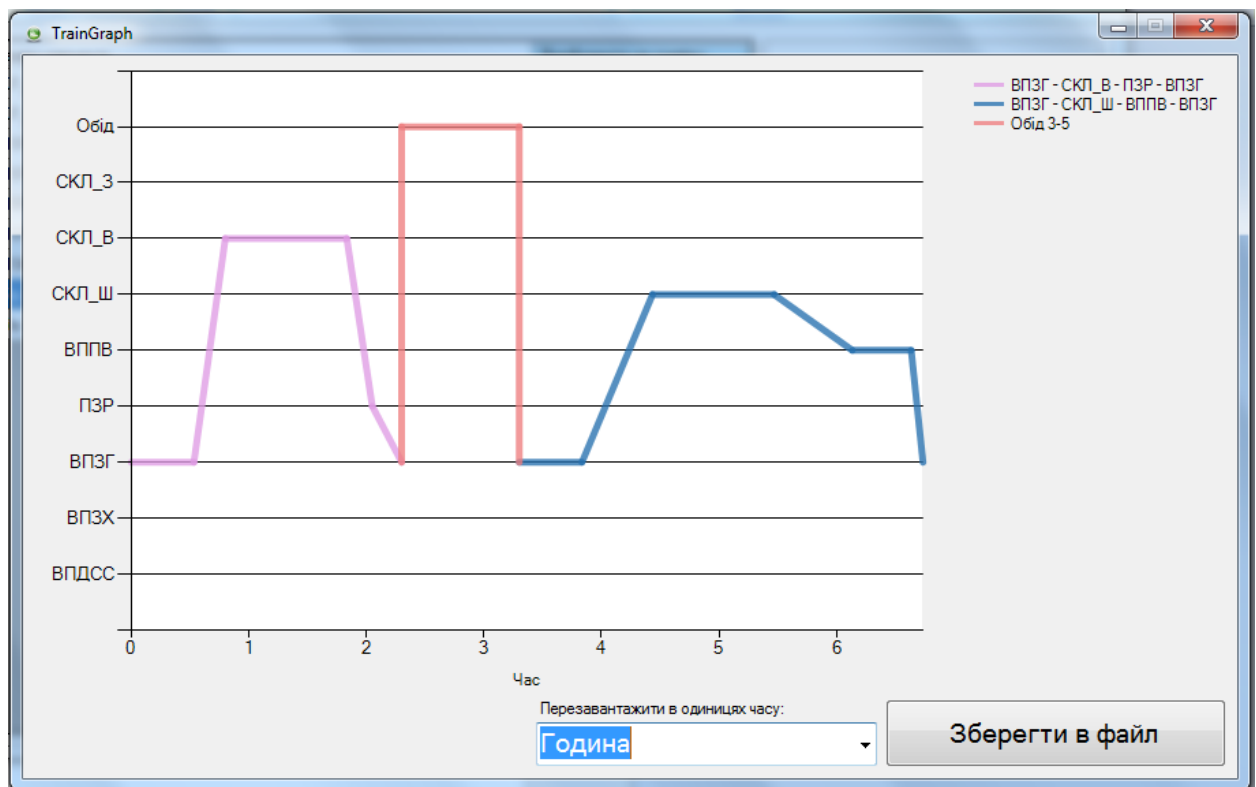


Рисунок 2.19 – Графік руху на маршрутах 3 та 5

Так само поєднуємо маршрути 4 та 6 – рисунок 2.20.

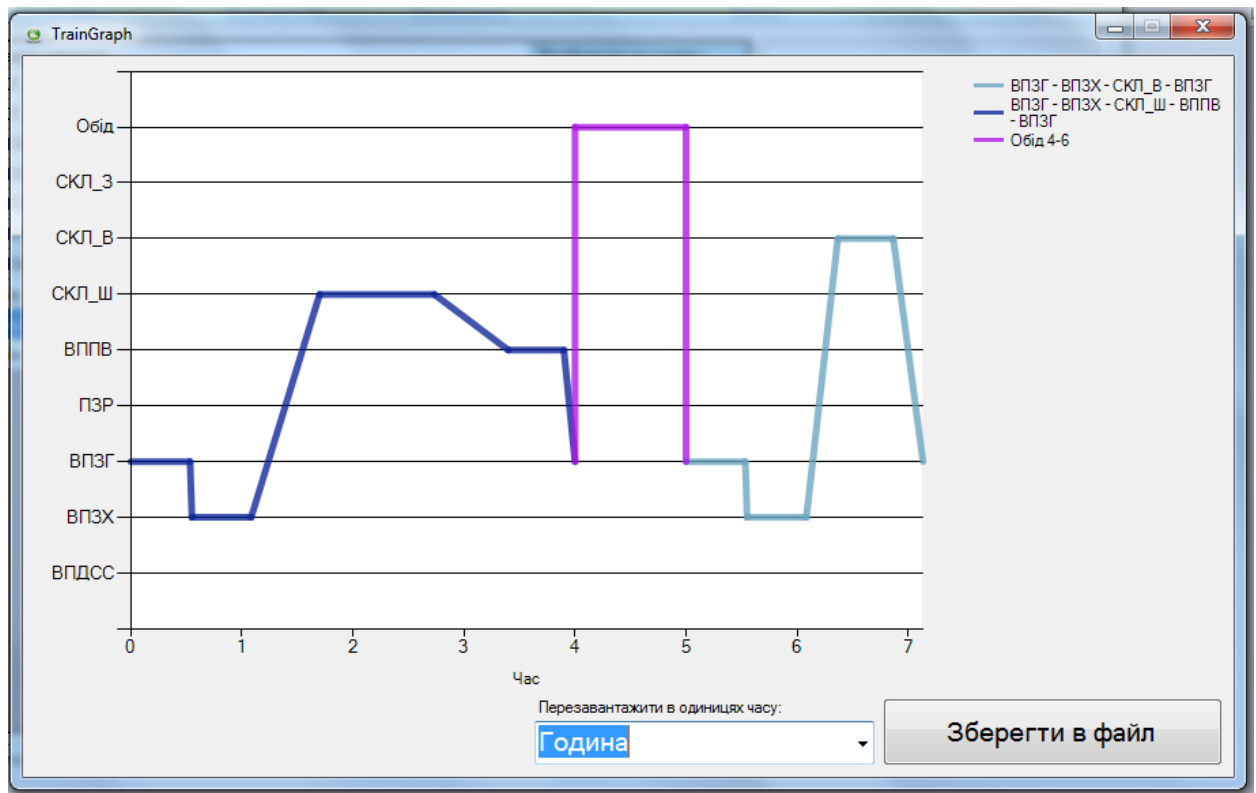


Рисунок 2.20 – Графік руху на маршрутах 4 та 6

На рисунку 2.21 показний маршрут 7 із перервою на обід.



Рисунок 2.21 – Графік руху на маршруті 7

Враховуючи, що з 7 маршрутів лише маршрут 1 потребує ще виконання 2 оборотів за ним, наводимо відповідний графік роботи на рисунку 2.22.

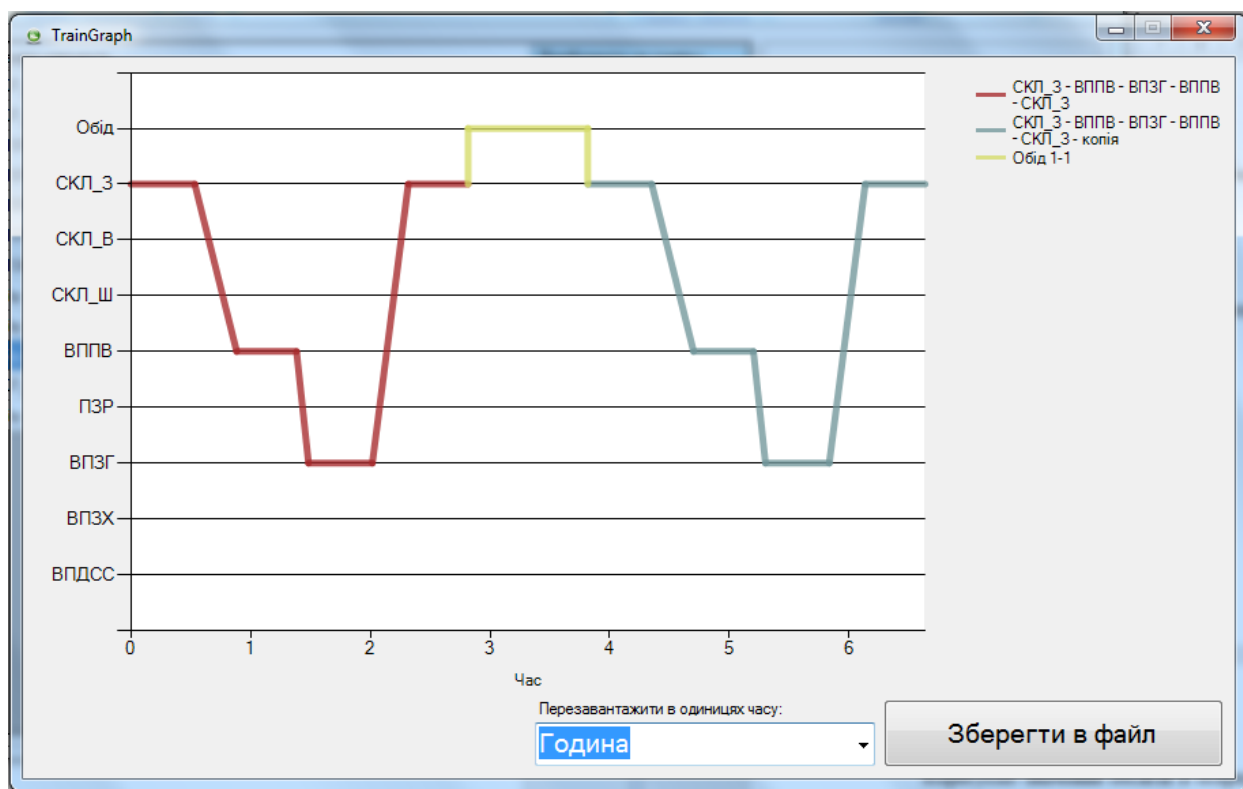


Рисунок 2.22 – Графік роботи на маршруті 1 – два обороти

2.5 Технологічні показники

Аналізуючи розроблені графіки руху за маршрутами можемо зробити такі висновки. Для виконання планових обсягів перевезень на тиждень, необхідно робота за такими графіками:

- 1 маршрут – два обороти (один робочій день);
- 1-2 маршрути – по одному обороту (один робочій день);
- 3-5 маршрути – по одному обороту (один робочій день);

- 4-6 маршрути – по одному обороту (один робочій день);
- 7 маршрут – один оборот (один робочій день).

Таким чином, тижневі обсяги перевезень можуть бути виконані протягом п'яти робочих днів, тобто потрібно використовувати один автомобіль.

3 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

3.1 Розрахунок експлуатаційних витрат при перевезенні металопродукції в умовах компанії ІКАР

Витрати при виконанні перевезень металопродукції в умовах компанії ІКАР встановимо за формулою [10,11]:

$$EB_{ав} = EB_{зп} + EB_{с} + HB_{в} + AB_{екс} + AB_{амр}, \quad (3.1)$$

де $EB_{зв}$ – зарплата водія автотransпортного засобу, грн;
 $EB_{с}$ – соціальні відрахування на страхування, грн;
 $HB_{н}$ – накладні витрати, грн;
 $AB_{екс}$ – витрати на експлуатацію автотransпортного засобу, грн;
 $AB_{амр}$ – амортизація автотransпортного засобу, грн.

3.2 Витрати на заробітну плату водія автотransпортного засобу

Зарплату водія автотransпортного засобу розрахуємо за виразом:

$$EB_{зп} = 12 C_{зп}, \quad (3.2)$$

де 12 – кількість місяців у році;
 $C_{зп}$ – середньомісячна заробітна плата водія автотransпортного засобу, грн.

Визначаємо за виразом (3.2):

$$EB_{зп} = 12 \cdot 21500 = 258000 \text{ грн.}$$

Витрати за даною статтею становлять 258 тис. грн.

3.3 Соціальні відрахування

Соціальні внески на страхування встановлюємо за формулою:

$$EB_c = 0,22 E_{зп}. \quad (3.3)$$

Виконуємо розрахунки за (3.3):

$$EB_c = 0,22 \cdot 258000 = 56760 \text{ грн.}$$

На соціальне страхування необхідно відрахувати 56760 грн.

3.4 Розрахунок накладних витрат

Накладні витрати визначаємо за виразом:

$$HB_b = 0,34 \cdot EB_{зп}. \quad (3.4)$$

Згідно (3.4) витрати становлять:

$$НВ_v = 0,34 \cdot 258000 = 87720 \text{ грн.}$$

3.5 Витрати на перевезення металопродукції в умовах компанії ІКАР

Вартість експлуатації автотранспорту при доставці металопродукції в умовах компанії ІКАР визначаємо за формулою [11]:

$$AB_{\text{екс}} = 1,38 AB_{\text{п}} + AB_{\text{р}} + AB_{\text{ш}}, \quad (3.5)$$

де 1,38 – коефіцієнт, що враховує витрати на гаражні потреби, паливо-мастильні й експлуатаційні матеріали, грн;

$AB_{\text{п}}$ – витрати на паливо для автотранспорту, грн;

$AB_{\text{р}}$ – витрати на ремонт автотранспорту, грн;

$AB_{\text{ш}}$ – вартість автомобільних шин, грн.

Витрати на паливо:

$$AB_{\text{п}} = L_{\text{авт}} B_{\text{дп}} C_{\text{дп}}/100, \quad (3.6)$$

де $L_{\text{авт}}$ – річний пробіг автотранспорту.

За тиждень:

- маршрут 1 (два обороти) – $45 \cdot 2 = 90$ хв.;
- маршрут 1 та маршрут 2 (один оборот) – $45 + 80 = 125$ хв.;

- маршрут 3 та маршрут 5 (один оборот) – $44 + 78 = 122$ хв.;
- маршрут 4 та маршрут 6 (один оборот) – $34 + 79 = 113$ хв.;
- маршрут 7 – 160 хв.;

загалом тривалість роботи автомобіля за тиждень становить:

$$90 + 125 + 122 + 113 + 160 = 610 \text{ хв} = 10,2 \text{ год.}$$

Пробіг становить $10,2 \text{ год} \cdot 20 \text{ км/год} = 204 \text{ км/тиждень}$, або 10608 км на рік.

$V_{\text{дп}}$ – нормативні витрати дизельного палива на кожні 100 км пробігу автотранспорту - 38 л на 100 км;

$C_{\text{дп}}$ – вартість дизельного пального, приймаємо 54 грн/л.

Згідно (3.6) витрати $AB_{\text{п}}$ становлять:

$$AB_{\text{п}} = 10608 \cdot 38 \cdot 54 / 100 = 217676,16 \text{ грн.}$$

Ремонтні відрахування визначаємо із використанням коефіцієнту 2,3 до витрат дизпалива:

$$AB_{\text{р}} = 2,3 AB_{\text{п}} / C_{\text{пал}} . \quad (3.7)$$

Розраховуємо згідно (3.7):

$$AB_{\text{р}} = 2,3 \cdot 217676,16 / 54 = 9271,39 \text{ грн.}$$

Вартість автошин:

$$AB_{\text{ш}} = C_{\text{ш}} L_{\text{ав}} / L_{\text{н}}, \quad (3.8)$$

де $C_{\text{ш}}$ – вартість шин, 100000 грн;

L_H – плановий пробіг між заміною шин, $L_H = 60000$ км.

Згідно формули (3.8) необхідно:

$$AB_{ш} = 100000 \cdot 10608 / 60000 = 17680 \text{ грн.}$$

Згідно (3.5):

$$AB_{екс} = 1,38 \cdot 217676,16 + 9271,39 + 17680 = 327344,49 \text{ грн.}$$

Витрати на експлуатацію автотранспорту становлять 327 тис гривень на рік.

3.6 Амортизаційні витрати

Відрахування нараховуємо на залишкову вартість транспортного засобу (одна одиниця) у розмірі 40% на один рік:

$$AB_{амп} = 250000 \cdot 1 \cdot 0,4 = 100000 \text{ грн.}$$

Витрати на амортизацію автотранспортного засобу становлять 100 тисяч гривень.

3.7 Економічні показники дипломної роботи

Загалом витрати на перевезення відповідно до формули (3.1) будуть становити:

$$ЗВ_{ав} = 258000 + 56760 + 87720 + 327344,49 + 100000 = 829824,49 \text{ грн.}$$

Визначимо вартість тонно-кілометра перевезень при доставці вантажів в умовах компанії ІКАР.

Транспортна робота V_{pm} на маршрутах перевезень визначається за виразом:

$$V_{pm} = Q_a L_{pm} k_{зав}, \quad (3.9)$$

де Q_a – рівень завантаження автомобіля, т;

L_{pm} – довжина маршруту у кілометрах;

$k_{зав}$ – частка завантаженого пробігу на маршруті.

Відповідно до маршрутів виконаних перевезень встановлюємо тижневий обсяг транспортної роботи.

1 маршрут – три обороти:

$$V_{pm1} = 10 \cdot 45 \cdot 0,9 = 405 \text{ ткм};$$

2 маршрут:

$$V_{pm2} = 10 \cdot 27 \cdot 0,8 = 216 \text{ ткм};$$

3 маршрут:

$$V_{pm\ 3} = 10 \cdot 15 \cdot 0,7 = 105 \text{ ткм};$$

4 маршрут:

$$V_{pm\ 4} = 10 \cdot 11,3 \cdot 0,53 = 60 \text{ ткм};$$

5 маршрут:

$$V_{pm\ 5} = 10 \cdot 26 \cdot 0,92 = 239 \text{ ткм};$$

6 маршрут:

$$V_{pm\ 6} = 10 \cdot 26,3 \cdot 0,92 = 242 \text{ ткм};$$

7 маршрут:

$$V_{pm\ 7} = 10 \cdot 53,3 \cdot 0,7 = 373 \text{ ткм};$$

Загалом робота транспорту на маршрутах перевезень за рік становить:

$$52 \cdot (405 + 216 + 105 + 60 + 239 + 242 + 373) = 85280 \text{ ткм}.$$

Собівартість одного тонно-кілометра перевезень:

$$829824,49 / 85280 = 9,73 \text{ грн/ткм}.$$

Показники дипломної роботи наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Показники роботи на маршрутах з обслуговування мережі складів підприємства ІКАР при перевезенні металопродукції

№ з/п	Показник роботи	Значення, тис грн
1	Зарплата водіїв транспорту	258
2	Соціальні відрахування	56,8
3	Накладні витрати	87,7
4	Витрати на перевезення	327
5	Амортизація	100
6	Загальні витрати, грн	829,8
7	Собівартість 1 ткм транспортної роботи	9,73

Вартість перевезень на рік становлять близько 830 тис грн на рік.

Собівартість 1 ткм – 9,73 грн/ткм.

ВИСНОВКИ

В дипломній роботі проведено розрахунки для організації перевезень металургійної продукції до пунктів реалізації роздрібної мережі складів на прикладі ТОВ «ТД ІКАР».

В умовах Запоріжжя обрана тема роботи є актуальною, через наявність у місті значної кількості металургійних підприємств.

Робота виконана, ґрунтуючись на реально існуючих об'єктах та обсягах перевезення достатньо популярної у споживачів продукції підприємств міста Запоріжжя.

Визначені раціональні маршрути перевезень із високим коефіцієнтом завантаженого пробігу.

Шляхом економічних розрахунків визначені основні показники:

- вартість перевезень на рік – 830 тис грн;
- собівартість 1 ткм перевезень – 9,73 грн/ткм.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Про компанію ІКАР : Офіційний сайт. URL: <https://tdikar.com.ua/ua> (дата звернення 15.05.2024).
2. ПАТ «Запоріжсталь»: Офіційний сайт ПАТ «Запоріжсталь». URL: <https://zaporizhstal.com/> (дата звернення 15.05.2024).
3. ПрАТ «Дніпроспецсталь» : Офіційний сайт. URL: <http://www.dss-ua.com/ukr/product/smp/> (дата звернення 15.05.2024).
4. Бабушкін Г.Ф. Технологія та організація транспортно-складських робіт на промисловому транспорті : навч. посібник для вузів / Г.Ф. Бабушкін - К.: ІСДО, 1993. – 190 с.
5. Герзель В.М., Марчук М.М., Фабрицький М.А. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху : навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2006. 200 с.
6. Кужель В.П., Кашканов А.А., Кашканов В.А., Антонюк О.П. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : електронний навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2022. 152 с.
7. Середа Б.П. Підвищення експлуатаційної стійкості та ефективності роботи промислового транспорту в умовах металургійного підприємства: монографія / Б.П. Середа, С.М. Турпак, І.В. Кругляк, О.О. Острогляд, Д.Я. Муковська, Д.Б. Середа, Д.О. Кругляк. – Кам'янське: ДДТУ, 2021. – 272 с.
8. Крикавський Є. Логістика та управління ланцюгами поставок : навч. посіб. / Є. Крикавський, О. Похильченко, М. Фертч.– Львів : Вид-во Львів. Політехніка, 2017. – 801с.
9. Положення про робочий час і час відпочинку водіїв колісних транспортних засобів : Офіційний сайт Верховної Ради України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0811-10#Text> (дата звернення 20.05.2024).

10. Щелкунов В.І. Основи економіки транспорту : підручник / В.І. Щелкунов, Ю.Ф. Кулаєв. – К.: Кондор, 2010. – 392 с.

11. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Основи економіки транспорту» для студентів денної та заочної форм навчання спеціальності 275 «Транспортні технології» / Укл.: ст. викл. Харченко Т.В. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2022. – 36 с.