

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 1

## **ЗАТВЕРДЖЕНО**

Науково-методичною радою  
Державного університету  
«Житомирська політехніка»

протокол від \_\_ \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.  
№\_\_

### **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення практичних занять з навчальної дисципліни «Транспортна логістика»**

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»  
спеціальності 274 «Автомобільний транспорт»  
освітньо-професійна програма «Автомобільний транспорт»  
факультет комп'ютерно-інтегрованих технологій, мехатроніки та робототехніки  
кафедра метрології та інформаційно-виміральної техніки

Рекомендовано на засіданні  
кафедри метрології та  
інформаційно-виміральної  
техніки  
30 березня 2023 р., протокол №3

Розробник: старший викладач кафедри метрології та інформаційно-  
виміральної техніки ВІТЮК Іван

Житомир  
2023

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 2

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Практична робота № 1. Визначення оптимальних транспортних маршрутів.....	4
Практична робота № 2. Оптимізація маятникових маршрутів зі зворотним холостим пробігом.....	13
Практична робота № 3. Окремий випадок транспортної задачі: «Задача про призначення».....	21
Практична робота № 4. Транспортна модель із проміжними пунктами.....	29
Практична робота № 5. Завдання пошуку найкоротшого маршруту.....	36
Список використаних джерел	44

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 3

## ВСТУП

Методичні рекомендації до проведення практичних занять з дисципліни «Транспортна логістика» включають в себе список теоретичних питань і задач, що охоплюють основні теми даного курсу і дозволяють студентам глибоко засвоїти матеріал дисципліни.

Тематика практичних занять розподілена відповідно до робочої програмами дисципліни за двома змістовними модулями.

У методичних рекомендаціях представлені завдання до практичних занять з курсу «Транспортна логістика». Вказані цілі занять, коротка теорія з тем робіт, методичні вказівки до вирішення завдань необхідні для розв'язання задач курсу та дозволяють студентам більш чітко представляти зв'язок між теоретичним і прикладним рівнем даної дисципліни.

Методичні вказівки, щодо виконання практичних робіт адресовані студентам очної та заочної з елементами дистанційних технологій форми навчання.

Методичні вказівки створені для роботи на заняттях, підготовки до практичних робіт, правильного складання звітів.

Пристаючи до виконання практичної роботи, необхідно уважно прочитати мету та завдання заняття, ознайомитися з короткими теоретичними та навчально-методичними матеріалами на тему практичної роботи, відповісти на питання для закріплення теоретичного матеріалу.

Усі завдання до практичної роботи необхідно виконувати відповідно до інструкції, аналізувати отримані під час заняття результати за наведеною методикою.

Звіт про практичну роботу необхідно виконати за наведеним алгоритмом, спираючись на зразок.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 4

## Практична робота № 1

### ТЕРМІНАЛЬНІ ТЕХНОЛОГІЇ І ОЦІНКА ДОЦІЛЬНОСТІ ТЕРМІНАЛЬНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ

**Мета роботи:** виконання розрахунків щодо доцільності застосування термінальних перевезень вантажів.

#### Завдання практичної роботи

1. На підставі вихідних даних розрахуйте доцільність термінальній перевезення;
2. Залежно від отриманого результату при виконанні п. 1 зробіть висновок і визначте суму витрат, при яких термінальна перевезення стає економічно недоцільною або, навпаки, доцільною.

#### Теоретична частина

Найважливішими особливостями термінальної системи доставки вантажів є: високий рівень між термінальних перевезень по постійним графіками (до 60-80 всіх відправлень); централізоване оперативне управління перевезеннями.

Основа термінальної системи доставки вантажів - це, як правило, договір термінального обслуговування. Класичною системою договору термінального обслуговування є договір між терміналом і користувачами послуг його інфраструктури - вантажовласником (експортером, імпортером) і ін.

Основне завдання терміналів - організація перевезень дрібних відправок. Тому доцільність створення терміналів визначається шляхом порівняння термінальної і прямої перевезень дрібних відправок. З метою практичної роботи приймаються наступні схеми термінальної і прямого перевезення дрібних відправок.

При термінальній перевезення збір вантажу, доставка його на термінал відправлення і розвезення з терміналу в пункті призначення виробляються автомобілями середньої і малої вантажопідйомності в залежності від маси відправок. В термінальному договорі повинні бути перераховані транспортно-експедиторські операції, які виконуються терміналом в особі його спеціального підрозділу - термінального оператора (або експедитора) загального користування, транспортно-експедиційної контори (ПЕК) або центру (ТЕЦ).

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 5

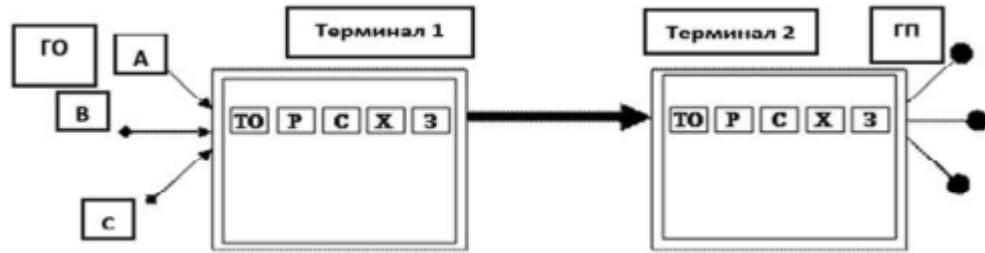


Рис. 1.1. - Схема термінального перевезення

При прямій перевезення збір і розвіз відправок здійснюється безпосередньо великовантажним або середньо тонажним автомобілем, який виконує магістральну перевезення. При цьому разом з водієм в перевезенні може брати участь експедитор з перевезення вантажів. У більшості випадків в рамках суміщення професій на водія покладаються обов'язки експедитора по перевезенню вантажів і супроводу вантажів з відповідними доплатами.

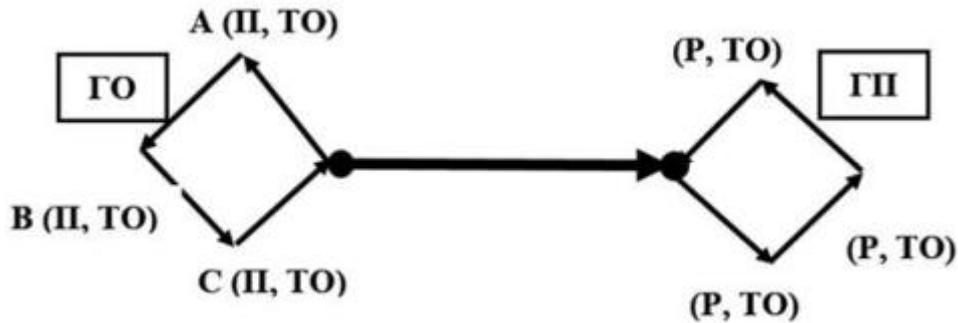


Рис. 1.2. - Схема прямого перевезення

При термінальному перевезенні в пунктах відправлення (призначення) вантажу проводиться збір (розвезення) вантажу, а також митне оформлення на терміналі, розвантаження автомобіля, сортування, зберігання вантажу і навантаження в автомобіль. Збір і розвезення вантажу може бути проведений з будь-якого складу клієнта і будь-яким автомобілем, відповідним вазі перевезеної відправки.

При прямому перевезенні митне оформлення вантажу проводиться на встановлених складах тимчасового зберігання у відправників, одержувачів або митних органів. При цьому кожне відкриття, закриття кузова автомобіля, навантаження і розвантаження вантажу повинні проводитися під митним контролем на спеціально виділених для цього складах тимчасового зберігання вантажів у клієнтів або митних організацій. Такий порядок призводить при зборі (розвезення) до тривалих простоїв дорогого автопоїзда і значним організаційним труднощам.

При прямих перевезеннях також виникають труднощі в підборі за

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 6

короткий період достатньої кількості партій для завантаження великовантажного автомобіля із- за пред'явлення відправок до перевезення в різні дні місяця.

Термінал за рахунок зберігання вантажу компенсує цю нерівномірність і забезпечує більш повне завантаження автопоїзда, що виконує міжнародне перевезення.

Умовою ефективності термінальних перевезень є:

$$T \leq \Pi \quad (1.1)$$

де  $T$  - витрати при термінальній перевезення;  $\Pi$  - витрати при прямому перевезенні.

Виходячи з вищенаведених схем перевезень ці витрати (крім витрат на навантаження, розвантаження вантажу у відправників і одержувачів, митну обробку, прийнятих однаковими при обох варіантах визначаються наступним чином:

*Термінальне перевезення*

$$T = T_p + T_{\text{мпг}(T)} = (C_{\text{сб}} + З + С + Ч + З) + T_{\text{мпг}(T)}, \quad (1.2)$$

де  $T_p$  - витрати терміналу;

$T_{\text{мпг}(T)}$  - витрати по магістральному перевезенні вантажу;

$C_{\text{сб}}$  - витрати по збору або розвезенню вантажу малотоннажним автомобілем;

$P$  - витрати по розвантаженню на терміналі;

$C$  - витрати по сортуванню вантажу на терміналі;

$X$  - витрати по зберіганню вантажу на терміналі;

$З$  - витрати з навантаження на терміналі.

Витрати на завантаження, розвантаження, сортування і зберігання вантажів на терміналі приймаються за тарифами терміналу, який визначається з урахуванням умов його роботи.

*пряме перевезення*

$$\Pi = C_{\text{сб}} + T_{\text{мпг}(\Pi)} \quad (1.3)$$

де  $C_{\text{сб}}$  - витрати по збору або розвезення дрібних відправок автомобілем, який виконує міжнародне перевезення;

$T_{\text{мпг}(\Pi)}$  - витрати по магістральному перевезенні зібраного вантажу від відправників до одержувачів.

Витрати по збору і розвезення дрібних відправок при термінальному і прямому перевезенню визначаються виходячи з витраченого автомобілем часу і вартості автомобіле-години в залежності від вантажопідйомності і призначення

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 7

автомобіля:

$$C_{сб} = \left( \frac{L}{V_t \cdot \beta} + t_{пр} \right) \cdot S, \quad (1.4)$$

де  $L$  - відстань перевезення;

$V_t$  - технічна швидкість автомобіля;  $\beta$  - коефіцієнт використання (корисного) пробігу, рівний відношення відстані, пройденого автомобілем з вантажем до загальної відстані, пройденого за зміну;

$t_{пр}$  - час проведення вантажно-розвантажувальних робіт і митного оформлення на 1 відправку вантажу;

$S$  - вартість однієї автомобіле-години.

Витрати зібраного вантажу від відправників до одержувачів по прямому перевезенні або від Терміналу 1 до Терміналу 2 (по термінальній перевезення) за рейс повинні забезпечувати відшкодування витрат на перевезення, а також прибуток. Ці витрати приймаються за договірними тарифами, які встановлюються за угодою експедитора або перевізника вантажів або іншими транспортно-експедиторськими організаціями.

В рамках даного посібника приймемо, що витрати на 1 рейс магістральної перевезення включають в себе вартість фрахту 1 автомобіля з водієм у перевізника. Крім того, в разі термінальної перевезення необхідно врахувати витрати послуг термінального експедитора на організацію перевізного процесу на терміналі  $Z_e$ . У разі прямого перевезення необхідно врахувати додаткові витрати на доплату водієві прямого перевезення  $Z_{вс}$  за виконання експедиторських функцій.

$$T_{мпг(т\ або\ п)} = P_{п(т\ або\ п)} + R, \quad (1.5)$$

де  $P_p$  - витрати на магістральну перевезення (1 рейс):

$$P_{п(т)} = \Phi_p + Z_e, \quad P_{п(п)} = \Phi_p + Z_{вс};$$

$R$  - прибуток від перевезення (20%);

$\Phi_p$  - вартість фрахту 1 автомобіля у перевізника при термінальному перевезенню.

### Практична частина

Вихідні дані вибираються студентом за цифрами чотиризначного шифру, рівного порядкового номера прізвища студента в журналі, помноженому на 326. Студенти, що знаходяться в списку під номерами 1, 2, 3, додають до отриманого тризначного шифру цифру 0. Витрати грошових коштів на операції

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 8

на Терміналі 1 і витрата палива вибираються з табл. 1.1: по розвантаженню (Р) по цифрі 1, по сортуванню (С) - по цифрі 2, зі зберігання (Х) - по цифрі 3, по завантаженню на терміналі (З) - по цифрі 4, фрахт автомобіля (Фр) - по цифрі 1, на оплату послуг експедитора

(З<sub>е</sub>) - по цифрі 2, витрати палива малотоннажного автомобіля - по цифрі 3, середньо-тонажного - по цифрі 4.

Клас доріг на ділянках для збору і розвезення вантажів прийняти як «звичайні автомобільні дороги». Відстань і категорію дороги на ділянках прийняти відповідно до табл. 1.2 по цифрам шифру аналогічно методу, що використовується при виборі вихідних даних для Терміналу 1. Простій під навантаженням або розвантаженням в кожному з пунктів А, В, С прийняти 1 годину. Додатковий час на митне оформлення в кожному з пунктів А, В, С прийняти 1 годину. Операції в пункті призначення на Терміналі 2 і пов'язані з розвезенням по вантажоодержувачам умовно прийняти аналогічними операціями на Терміналі 1 і пов'язаним з збором грузів у вантажовідправників.

Таблиця 1.1

### Витрати грошових коштів і палива

Цифри шифру	Витрати *, в гривнях						Витрата палива в л / 100 км автомобіля вантажопідйомністю	
	Р	С	Х	З	Ф <sub>р</sub>	З <sub>е</sub>	до 3,5 т	до 15 т
	0	120	150	200	130	5500	800	9
1	130	150	210	140	5600	900	10	30
2	150	160	230	150	6000	950	11	31
3	160	170	190	170	5800	850	8	32
4	170	180	180	180	6500	700	7	29
5	180	190	190	190	7000	750	8	27
6	190	200	200	200	3000	650	9	31
7	200	150	210	150	5000	700	10	30
8	180	160	220	130	6000	900	11	29
9	150	170	230	130	7000	950	12	28

\* Доплату водієві за виконання експедиторських функцій при прямій перевезення прийняти 200 грн. для всіх варіантів.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 9

Таблиця 1.2

**Відстані, категорія дороги (в дужках)**

Цифри шифру	А-Т	По-Т	З-Т	А-В	В-С
0	100 (III)	110 (III)	140 (IV)	50 (V)	110 (III)
1	120 (III)	140 (V)	110 (V)	60 (IV)	90 (III)
2	180 (IV)	100 (IV)	130 (III)	80 (III)	80 (V)
3	90 (V)	90 (III)	120 (II)	70 (II)	120 (IV)
4	80 (III)	80 (V)	100 (II)	90 (III)	110 (IV)
5	140 (IV)	70 (II)	90 (IV)	80 (V)	120 (III)
6	100 (III)	90 (III)	80 (IV)	70 (IV)	140 (II)
7	90 (V)	140 (II)	100 (V)	100 (V)	130 (V)
8	80 (V)	160 (IV)	170 (III)	90 (IV)	90 (IV)
9	70 (IV)	110 (III)	100 (IV)	80 (V)	100 (II)

**Приклад**

Таблиця 1.3

**Вихідні дані для прикладу**

найменування показника	значення
Відстань на ділянках відповідно А-Т, По-Т, С-Т, А-В, В-С, км Категорія дороги відповідно	100, 130, 60, 90, 80 (II), (III), (IV), (V), (V)
Простій автомобіля в кожному з пунктів А, В, С, в тому числі: під навантаженням під митним оформленням	1
	1
Витрата палива малотоннажного автомобіля вантажопідйомністю до 3,5 тон, л / 100 км	9
Витрата палива середньо тонажного автомобіля вантажопідйомністю до 15 тон, л / 100	28
Витрати по розвантаженню на терміналі Р, грн.	130
Витрати по сортуванню вантажу на терміналі С, грн.	150
Витрати по зберіганню вантажу на терміналі Х, грн.	200
Витрати по навантаженню вантажу на терміналі З, грн.	130
Вартість фрахту 1 автомобіля у перевізника, грн.	5500
Витрати термінального експедитора на організацію перевізного процесу $Z_e$ , грн.	815
Доплата водію за виконання експедиторських функцій при прямій перевезення $Z_{вс}$ , грн.	200

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 10

Витрати на магістральне перевезення партії вантажу (1 рейс):

$$T_{\text{мпг (т)}} = (815 + 5500) * 1,20 = 7578 \text{ грн.};$$

$$T_{\text{мпг (п)}} = (200 + 5500) * 1,20 = 6840 \text{ грн.}$$

Розрахуємо витрати по збору та розвезенню вантажу при термінальному перевезенні малотоннажними автомобілями і прямому перевезенню середньотонажним автомобілем за формулою (1.4). Ключовим в розрахунку є вартість автомобіле-години. З метою даної роботи розрахунок виконується з урахуванням того, що вартість витрат паливно-мастильних матеріалів (ПММ) становить близько 45% загальних витрат, які враховують також ФОП, страховальні збори, транспортні податки, витрати на спецодяг, запчастини, ремонт і ТО. Тому основним в вартості автомобіле-години вважаємо витрати ПММ, а інші витрати врахуємо у вигляді процентних співвідношень.

Виходячи із заданих відстаней ділянок збору вантажу у вантажовідправників, добові норми витрат палива, категорій доріг, розрахуємо витрата палива на 1 годину роботи автомобіля. Розрахунок краще привести в нижче наданій табличній формі.

Таблиця 1.4

Розрахунок вартості витрат палива на 1 годину роботи малотоннажних автомобілів

Параметри	А-Т	По-Т	З-Т	Разом
Відстань, км	100	130	60	290
Технічна швидкість (При категорії дороги) [1]	90 (II)	90 (III)	80 (IV)	Середньозважена $290 / 3,32 = 87,4 \text{ км / год}$
Час, год.	1,11	1,45	0,75	3,32
Витрата палива, л	9	11,7	5,4	26,1
Витрата палива на 1 годину роботи, л				7,86
Вартість витрат палива на 1 годину роботи при 1 л = 1,9 грн.				14,9

Витрати на 1 годину роботи малотоннажних автомобілів виходячи з вартості ПММ з урахуванням підвищувального коефіцієнта 10% (згідно з [2], при роботі з частими технологічними зупинками, пов'язаними з навантаженням і розвантаженням) і витрат на масло і мастильні матеріали 3% (відповідно до норм для малотоннажних автомобілів [2]) складуть 14,9 грн. \* 1,03 = 1,1 = 16,9

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 11

грн. Загальні витрати на 1 автомобілі-годину:  $(16,9 \text{ грн.} / 45\%) * 100\% = 37,5$  грн.

За допомогою аналогічних розрахунків для середньо-тонажного автомобіля виходячи з маршруту руху по зборі вантажу Т-А-В-С-Т отримано витрата палива на 1 годину роботи зі збору вантажів у відправників середньо-тонажним автомобілем - 13,8 л або 26,3 грн. Витрати на ПММ для середньо-тонажного автомобіля з урахуванням підвищувального коефіцієнта 10% і витрат на масло і мастильні матеріали 5% відповідно до норм для середньо-тонажних автомобілів [2] складуть 26,3 грн. \* 1,05 \* 1,1 = 33,4 грн. Загальні витрати на 1 годину роботи автомобіля:  $(33,4 \text{ у.о.} / 45\%) * 100\% = 74,2$  грн.

Таблиця 1.5

**Розрахунок вартості витрат палива на 1 годину роботи середньо-тонажного автомобіля**

Параметри	Т-А	А-В	В-С	3-Т	Разом
Відстань, км	100	90	80	60	330
Технічна швидкість (При категорії дороги)	70 (II)	40 (V)	40 (V)	60 (IV)	Середньозважена 330 / 6,67 = 49,5 км / год
Час, ч	1,42	2,25	2,0	1,0	6,67
Витрата палива, л	28	25,2	22,4	16,8	92,4
Витрата палива на 1 годину роботи, л					13,85
Вартість витрат палива на 1 годину роботи при 1 л = 1,9 грн.					26,3

Розрахуємо витрати по зборі вантажу при термінальній перевезення по формулі (1.4):

$$\left( \frac{100 + 130 + 60}{87,4 \cdot 0,5} + 3 \text{ ч} \right) \cdot 37,5 \text{ грн.} = 361,4 \text{ грн.}$$

З урахуванням розвезення в пункті призначення автомобілями такого ж типу і умовно аналогічної схеми розвезення витрати складуть 723 грн. (В дужках 3 ч - простій під вантаженням вантажу у вантажовідправників в пунктах А, В, С). Коефіцієнт  $\beta$  прийнятий з розрахунку повернення автомобілів в порожньому стані.

Розрахуємо витрати по зборі та розвезенню вантажу при прямому перевезенні по формулі (1.4):

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 12

$$\left( \frac{100 + 90 + 80 + 60}{49,5 \cdot 0,7} + (2 \text{ ч} \cdot 3) \right) \cdot 74,2 \text{ грн.} = 1152,9 \text{ грн.}$$

З урахуванням розвезення в пункті призначення цим же автомобілем - 2306 грн. (В дужках 2 год - простої під навантаженням і митним оформленням в пунктах А, В, С). Коефіцієнт  $\beta$  розрахований виходячи з порожнього заїзду тільки в перший пункт А.

Витрати при термінальній перевезення для забезпечення 1 рейсу:

$$T_p = 723 + 130 + 150 + 200 + 130 = 1333 \text{ грн.};$$

$$T = 1333 + 7578 = 8911 \text{ грн.}$$

Пряме перевезення

$$П = 2306 + 6840 = 9146 \text{ грн.}$$

Витрати терміналу з навантаження, розвантаження, сортування і зберігання вантажів на терміналі приймаються за тарифами терміналу, який визначається з урахуванням умов його роботи.

У прикладі при заданих витратах терміналу термінальне перевезення доцільне. Однак не завжди може бути отриманий такий результат. Облаштування терміналу може бути різним, що позначається на вартості термінальних послуг при організації термінального перевезення і відповідно на економічній доцільності їх використання. Потужність вантажного терміналу, його спеціалізація і перелік технічних засобів, що визначаються обсягом перевезень, номенклатурою вантажів, технологічними операціями, транспортно-експедиційними послугами. Ефективність терміналу зростає при зниженні витрат на зберігання, сортування, навантаження та розвантаження вантажів на терміналі, збільшенні відстані розвезення вантажу і між термінального перевезення, а також поліпшення використання автомобілів при зборі вантажу від вантажовідправників і розвезення вантажів вантажоодержувачам.

### Контрольні питання

1. Дайте визначення транспортного терміналу.
2. Який транспортний вузол або термінал можна назвати транспортним хабом?
3. Дайте визначення терміну «сухий порт».
4. Назвіть сторони договору термінального обслуговування.
5. Що мають на увазі під поняттям «транспортне обслуговування»?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 13

## Практична робота № 2

### ПОБУДОВА МЕРЕЖЕВОГО ГРАФІКА ЗМІШАНОГО ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ, РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ СХЕМ ДОСТАВКИ ВАНТАЖУ

**Мета роботи:** отримання навичок планування мультимодального транспорту вантажу, вивчення технологічних операцій на терміналах.

#### Завдання практичної роботи

1. Визначити перелік операцій по кожному з варіантів доставки вантажу. Нумерацію операцій і їх характеристики представити у вигляді таблиці.
2. Побудувати сітковий графік доставки вантажу
3. Розрахувати параметри транспортних схем С і Т, розрахунки звести до відповідних колонки таблиці.

#### Теоретична частина

Доставка продукції являє собою ряд послідовних окремих етапів і може виконуватися різними перевізниками. Завдання вантажовідправника або його експедитора знайти найбільш економічно доцільний варіант доставки.

При організації змішаного перевезення виникає безліч варіантів, кожен з яких представляє цілий комплекс операцій і технологічних процесів (ланцюгів поставок). У середині кожного варіанта також можливі різні схеми (підваріанти) виконання тієї чи іншої операції, які називають ланцюжками поставок. Кожен ланцюжок поставок характеризується такими основними параметрами, як вартість і час, які надають певний вплив на ефективність доставки. Тому оптимізація такого просторово-часового ланцюга - складне завдання, що обґрунтовує доцільність застосування наукових методів, системних підходів. Одним з таких методів є методика побудови мережевих моделей [3, 4], яка актуальна для планування змішаної перевезення вантажів.

Основний матеріал для мережевого планування мультимодального транспорту вантажу - структурна таблиця переліку технологічних операцій, пов'язаних з обробкою вантажів на терміналах і основних технологічних процесів при переміщенні вантажу, часу виконання кожної операції і процесу. На підставі структурної таблиці будується мережевий графік.

*Мережевий графік* передбачає вирішення оптимізаційних транспортно-логістичних завдань за допомогою раціоналізації планування складного комплексу процесів, що включають в себе окремі взаємопов'язані транспортні

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 14

операції (умовно звані при мережевому плануванні «роботи»).

Планування мереж допомагає за допомогою вихідних даних визначити терміни початку і закінчення кожної роботи комплексу, обчислити час, необхідний для виконання всього комплексу робіт.

Мережеве планування засноване на обліку ключових параметрів, що застосовуються для прийняття оптимального управлінського рішення. У більшості випадків в (роботі)  $V_i$  в якості критеріїв вибору варіанта доставки використовуються час ( $T$ ), вартість ( $C$ ) і приведена вартість  $C^*$ , яка визначається за формулою:

$$C^* = (C_{\text{груза}} + C_T)(1 + \Delta)^n \quad (2.1)$$

де  $C^*$  - оцінка вартості вантажу і його доставки з урахуванням фактора часу (інтегральна оцінка);

$C_{\text{груза}}$  - закупівельна вартість вантажу;

$C_T$  - вартість перевезення;

$(1 + \Delta)^n$  - множник нарощування відсотків по процентній ставці за  $n$  періодів,

$$n = T / 365 \text{ [3, с. 308].}$$

Кожному варіанту в ланцюзі постачань відповідають три значення: час, вартість доставки і інтегрований показник  $C^*$ . Вони визначаються як сума показників складових їх операцій на кожному етапі доставки.

Вибір оптимального варіанту можна зробити на основі одного найзначнішого на даний момент показника. У тому випадку, якщо всі параметри прийняття рішень мають практично однакову за вагою значення, для вибору схеми доставки використовують критерії прийняття рішень в умовах невизначеності.

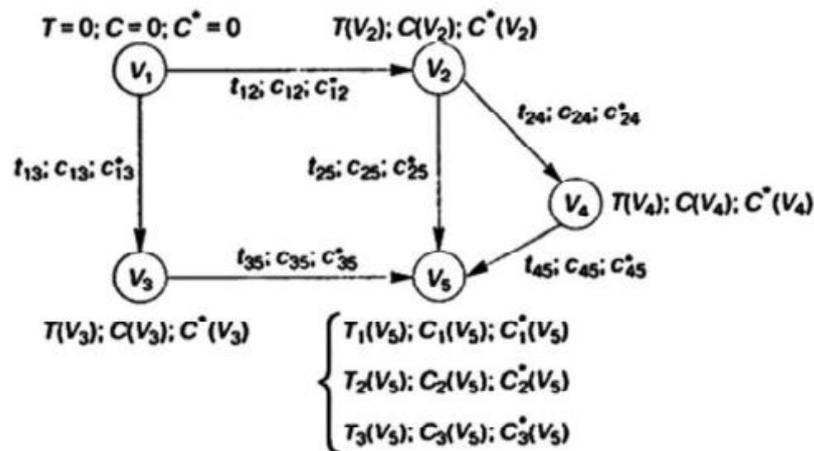


Рис. 2.1. - Модель мережевого графіка варіантів доставки вантажу і його характеристики

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 15

На рис. 2.1 наведено приклад мережевого графіка варіантів доставки вантажу. Операції або процеси (роботи) - вектори (дуги). Їх проекції на вісь часу рівні часу їх виконання. Моменти завершення робіт - це вузли графіка. Кожен вузол позначається цифрою 1, 2 ... ..n. Кожна робота характеризується параметрами: час - Т, вартість - С, приведена вартість - С\*.

Визначальне місце в складі причин неефективних рішень займає незнання або недотримання технології операцій і процесів у складному ланцюзі змішаного перевезення вантажів. Важливо знати і враховувати послідовність і технологічні взаємозв'язки між окремими операціями при їх плануванні та організації виконання.

Функції транспорту в системі доставки і розподілу товарів полягають в її транспортному і експедиційному забезпеченні.

Транспортно-експедиційне забезпечення розподілу товарів включає:

- діяльність з планування, організації і виконання доставки продукції від місць її виробництва до місць споживання і додаткових послуг з підготовки партій відправок до перевезення; оформлення необхідних перевізних документів;

- укладення договору на перевезення з транспортними підприємствами;
- розрахунок за перевезення вантажів; організацію і проведення вантажно-розвантажувальних робіт;
- зберігання (розфасовку, упаковку, складування);
- консолідація дрібних і розконсолідації великих відправок;
- інформаційне забезпечення;
- страхування, фінансові та митні послуги і т. д. з використанням оптимальних способів і методів.

## Практична частина

Вантаж загальною вагою 72 тони необхідно доставити з міста Б у місто М. За умовами упаковки вантаж перевозиться в контейнерах вантажопідйомністю 4,8 тони. Весь вантаж розміщується в 15-ти контейнерах. Для організації змішаного перевезення вантажу намічені можливі варіанти транспортних схем доставки вантажу (рис. 2.2).

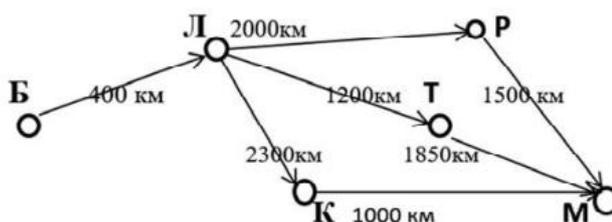


Рис. 2.2. - Можливі варіанти доставки вантажу з пункту Б до пункту М

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 16

Вихідними даними є також дані для розрахунку вартості і тривалості операцій \* (табл. 2.1), види транспорту на ділянках (табл. 2.2).

Для забезпечення індивідуальності виконання роботи слід використовувати порядковий номер свого прізвища в журналі, вибрати з табл. 2.2 - види транспорту на кожній з ділянок і з табл. 2.3 - відсоток для перерахунку відстаней, наведених на рис. 2.2, і вихідних даних, наведених в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

**Вихідні дані для розрахунку вартості і тривалості операцій \***

Назва операцій	тарифи, у.о.	Витрати часу і швидкість
Упаковка і замітнення 1 контейнера	25	1,0 год
Оформлення документів і навантаження на 1 автомобіль *	60	1,5 годч
<u>Витрати в порту, відповідно Л, Р, Т, К:</u> Витрати, пов'язані з навантаженням, розвантаженням або навантаженням 1 вантажного місця з урахуванням оформлення документів за кожною вантажною операції	40, 60, 100, 80	по 2 доби
Зберігання на складі 1 тонни вантажу за кожну повну добу	2, 2, 5, 3	
Середня швидкість переміщення автомобіля		80 км / год
Швидкість переміщення по залізниці з урахуванням прикордонного контролю		250 км / добу
Середня швидкість руху на морському судні		25 вузлів
Тариф транспортування по морю за 1 км перевезення 1 т вантажу	0,02	
Тариф транспортування за 1 км авто експедитором 1 контейнера	1,5	
Тариф транспортування за 1 км авто митним перевізником 1 контейнера	2,5	
Тариф транспортування за 1 км контейнера залізницею	2,0	
Операції, пов'язані з випуском вантажу з порту експортером, відповідно Р, Т, К	250, 300, 200	1 день
Операції, пов'язані з випуском вантажу з порту митним перевізником	-	1 день
Операції, пов'язані з випуском з порту Т на залізницю	50	1 день

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 17

Перевантаження з вагонів на автотранспорт за прямим варіантом 1 контейнера	20	1 день
Доставка від ж / д станції по місту М на центральний склад 1 контейнера	10	-
Митне очищення відповідно: власними силами	100	3 дні
митним брокером	200	1,5 дня

Студенти можуть самостійно спрогнозувати вартість і тривалість операцій, яких не вистачає в таблиці при розрахунку параметрів транспортно-технологічних схем.

Таблиця 2.2

### Види транспорту на ділянках

номер по журналу	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	ділянка
0		авто	з.д.	з.д.	море	море	авто	авто	авто	море	Б-Л
1	авто	з.д.	авто	з.д.	з.д.	море	море	з.д.	авто	з.д.	
2	авто	з.д.	з.д.	море	море	авто	з.д.	з.д.	море	море	
0	авто	з.д.	море	авто	море	море	з.д.	з.д.	море	море	Л-Р
1	з.д.	з.д.	море	море	авто	авто	море	море	море	авто	
2	море	море	авто	море	море	з.д.	море	авто	море	море	
0	море	море	море	з.д.	море	авто	з.д.	авто	море	авто	Л-Т
1	з.д.	авто	авто	море	море	авто	з.д.	авто	море	авто	
2	авто	авто	з.д.	авто	авто	море	море	з.д.	море	авто	
0	авто	авто	з.д.	авто	авто	авто	з.д.	море	море	авто	Л-К
1	море	море	море	авто	авто	море	з.д.	море	авто	море	
2	авто	з.д.	авто	море	авто	авто	авто	море	авто	море	
0	авто	з.д.	авто	море	авто	з.д.	авто	море	з.д.	з.д.	Р-М
1	авто	авто	з.д.	авто	море	авто	з.д.	авто	з.д.	авто	
2	авто	авто	море	авто	з.д.	море	авто	море	з.д.	з.д.	
0	авто	з.д.	з.д.	авто	з.д.	з.д.	авто	море	з.д.	з.д.	Т-М
1	море	море	з.д.	море	з.д.	з.д.	авто	авто	авто	море	
2	з.д.	з.д.	авто	з.д.	з.д.	з.д.	з.д.	авто	з.д.	з.д.	
0	з.д.	з.д.	авто	з.д.	з.д.	авто	море	з.д.	море	з.д.	К-М
1	з.д.	авто	море	з.д.							
2	з.д.	авто	авто	з.д.	авто	з.д.	авто	з.д.	з.д.	з.д.	

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 18

Таблиця 2.3

**Відсотки для перерахунку відстаней на рис. 2.2 і даних табл. 2.1**

Цифра номера за журналом *	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0		105	110	95	90	115	120	118	116	94
1	98	80	85	117	130	135	84	99	140	103
2	125	127	133	75	70	77	123	128	138	73

\* Перша цифра номера - в першій колонці по вертикалі, друга цифра номера в головній рядку по горизонталі. Для номерів 1, 2, ..., 9 приймати 01, 02, ..., 09.

**Приклад**

Таблиця 2.4

**Коротка характеристика варіантів доставки**

Номер варіанта	Опис маршруту доставки вантажу від Б до М	Види транспорту
1	через Л і Р	авто-море-авто
2	через Л і Т	авто-море - з/д-авто
3	через Л і К	авто-море-авто

**1. Визначення переліку операцій за варіантами доставки.**

В першу чергу, необхідно скласти перелік операцій по кожному з варіантів доставки, позначаючи початок операції і її закінчення цифрою. Цифри початку і закінчення заносяться в колонки 1 і 2, табл. 2.5. У 3-й колонці записується характеристика операції.

Таблиця 2.5

**Характеристика операцій і розрахунок параметрів транспортно-технологічних схем доставки**

номер операції		характеристика операцій	Вартість С, у.о.	час Т
1	2	3	4	5
1	2	Упаковка і замитнення вантажу в пункті відправлення Б	$25 * 15 = 375$	15 годин
2	3	Оформлення документів і навантаження на автомобіль	$60 * 4 = 240$	6:00
3	4	Транспортування від Б до порту Л	$400 * 1,5 * 15 = 9000$	5:00

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 19

4	5	Розвантаження авто в порту Л на склад	$40 * 15 + 72 * 2 * 2 = 888$	2 дні
5	6	Оформлення документів і навантаження на судно	$40 * 15 = 600$	1 день
6	7	Доставка морським транспортом до Р	$2000 * 0,02 * 72 = 2880$	2 дні
6	8	Доставка морським транспортом до Т	$1200 * 0,02 * 72 = 1728$	1 день
6	9	Доставка морським транспортом до К	$2300 * 0,02 * 72 = 3312$	2 дні
7	10	Розвантаження в порту Р на склад	$60 * 15 + 72 * 2 * 2 = 1 188$	2 дні
10	11	Випуск з порту Р на авто експедитором	250	1 день
10	12	Випуск з порту Р митним перевізником	$72 * 2 = 144$	1 день
11	13	Доставка з порту Р до М авто на центральний склад експедитором	$1500 * 1,5 * 15 = 33 750$	18 год
12	13	Доставка з порту Р до М авто на центральний склад митним перевізником	$1500 * 2,5 * 15 = 56 250$	18 год
8	14	Розвантаження в порту Т на склад	$100 * 15 + 72 * 5 * 2 = 2220$	2 дні
14	15	Випуск з порту Т на залізницю	50	1 день
15	16	Доставка від Т до М залізницею	$1850 * 2,0 * 15 = 55 500$	7,4 дня
16	17	Перевантаження з з.д. вагонів на авто	$20 * 15 = 300$	1 день
17	13	Доставка на центральний склад (10 км)	$10 * 15 = 150$	-
9	18	Розвантаження в порту К на склад	$80 * 15 + 72 * 3 * 2 = 1632$	2 дні
18	19	Випуск з порту К на авто експедитором	$200 + 72 * 3 = 416$	1 день
18	20	Випуск з порту К митним перевізником	$72 * 3 = 216$	1 день
19	13	Доставка авто від К до М (центральный склад) експедитором	$1000 * 1,5 * 15 = 22 500$	12,5 год
20	13	Доставка від К до М митним перевізником	$1000 * 2,5 * 15 = 37 500$	12,5 год
13	21	Митне очищення власними силами	100	3 дні
13	22	Митне очищення митним брокером	200	1,5 дня
21	23	Доставка вантажу вантажоодержувачу від центрального складу	50	0,5
22	23		50	0,5

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 20

2. Побудова мережевого графіка.

Мережевий графік доставки вантажу з пункту Б в пункт М наведено на рис. 2.3.

3. Розрахунок параметрів операцій.

При розрахунку параметрів операцій: вартості  $C$  і тривалості  $T$  використовуються тарифи і норми часу, наведені в табл. 2.5 (перераховані для кожного індивідуально), а також додаткові при необхідності. Розрахунок виконується по кожній операції і записується в колонки 4 і 5.

В даному прикладі при розрахунку операції 2-3 (навантаження на автомобіль в пункті Б) враховувалося, що при використанні автомобіля вантажопідйомністю 20 тон буде потрібно 4 автомобілі, вартість навантаження - 240 грн., Час - 6 годин.

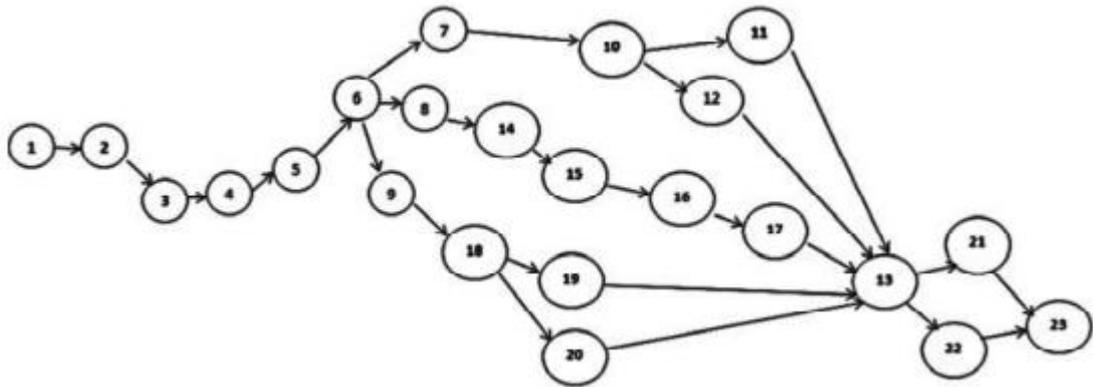


Рис. 2.3. - Мережевий графік варіантів доставки вантажу з пункту Б в пункт М

### Контрольні питання

1. Охарактеризуйте термін «оператор змішаного перевезення».
2. Що підтверджує те, що оператор змішаного перевезення прийняв вантаж у своє відання?
3. Назвіть особливість прямого змішаного перевезення.
4. Назвіть функції мультимодального транспортного коносаменту.
5. Дайте визначення поняттю «план формування».

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 21

## Практична робота № 3

### ВИБІР ТИПУ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ ДЛЯ ДОСТАВКИ ТОВАРІВ У РОЗДРІБНУ ТОРГОВУ МЕРЕЖУ

**Мета роботи:** вибір оптимального типу автомобільного транспорту для розподілу товарів по магазинам.

#### Короткі теоретичні відомості

Транспортна логістика вирішує безліч завдань: як вибрати експедитора / перевізника, як і де застрахувати вантаж, як правильно укласти договір поставки і на яких умовах, як розрахувати і мінімізувати витрати, пов'язані з доставкою вантажу, як правильно оформити супровідну документацію і відстежити рух вантажу в дорозі .

Для підвищення конкурентоспроможності торгової компанії необхідно вирішити наступні питання: який час доставки вантажу до споживача слід вважати оптимальним з урахуванням витрат і доходів і як побудувати схему доставки вантажів (кількість точок доставки і забору вантажів, мінімальні обсяги доставляються вантажів і т.д.)?

Така складність і обсяг завдань, що вирішуються транспортною логістикою, визначають велику роль функції транспортування в управлінні системами руху товару. Також до зростання значущості управління перевезеннями веде збільшення транспортних витрат, пов'язаних з ростом цін на паливо та інші енергоносії.

При правильному використанні транспортної логістичної системи підприємство зможе дотримати «шість правил логістики»: потрібний вантаж, в потрібному місці, в потрібний час, у необхідній кількості, необхідної якості, з мінімальними витратами.

До основних завдань транспортної логістики слід віднести забезпечення технічної та технологічної пов'язаності учасників транспортного процесу і узгодження їх економічних інтересів.

Технічна спряженість в транспортному комплексі означає узгодженість параметрів транспортних засобів як всередині окремих видів, так і в міжвидової розрізі. Ця узгодженість дозволяє застосовувати модальні перевезення, працювати з контейнерами і вантажними пакетами.

Технологічна спряженість передбачає застосування єдиної технології транспортування, прями перевантаження, бесперегрузочное повідомлення.

Узгодження економічних інтересів - це загальна методологія дослідження кон'юнктури ринку та побудови тарифної системи.

Одним з основних напрямків оптимізації транспортного процесу є рішення задачі раціонального виду транспорту для доставки товарів в роздрібну

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 22

торгову мережу.

### Приклад виконання роботи

Визначте найбільш економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу.

Умова. Підприємству необхідно здійснити доставку з особистого складу ( $C_c$ ) товарів А і Б в роздрібну торгову мережу, яка включає сім магазинів ( $M_x$  —  $M_7$ ). Відстань в кілометрах до магазинів, потреба у товарах в коробках приведені на рис. 3.1.

Транспортна компанія може надати для перевезення вантажів два типи вантажівок. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу указані в табл. 3.1 (маса однієї коробки товару А— 80 кг, товару В— 60 кг).

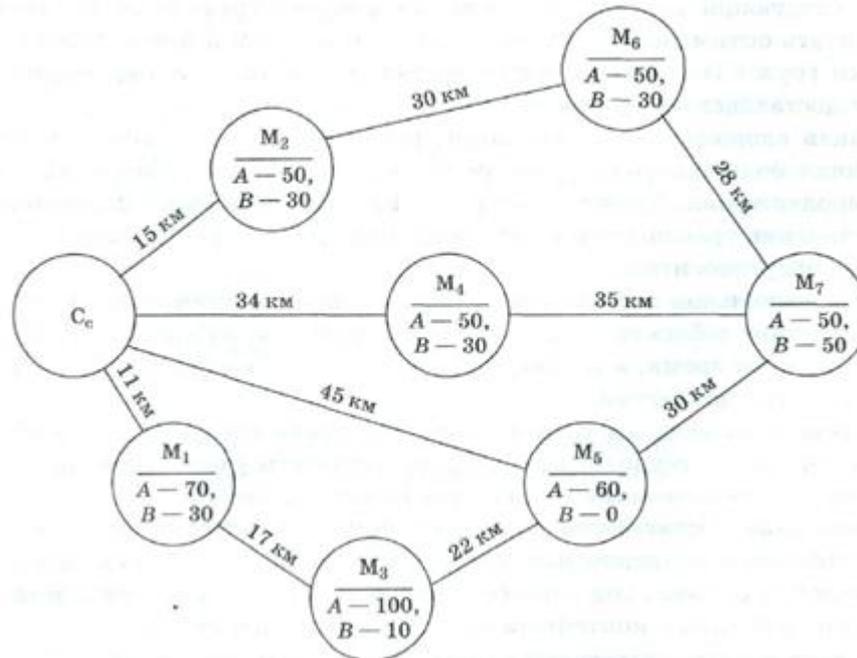


Рис. 3.1. - Транспортна карта

\* Рейсом вважається виїзд машини зі складу і її повернення на склад.

\*\* Рух порожньої машини при розрахунках не враховується.

**Рішення.** Спочатку необхідно обрати тип автотранспортного засобу для доставки товарів в роздрібну торгову мережу. Для цього розраховують об'єм поставки, який необхідно виконати підприємству.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 23

Таблиця 3.1

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.*	Вартість перевезення вантажу, грн./км**
2,5	2 200	20
15	4 000	30

1. Визначають об'єм поставки для кожного магазину. Об'єм поставки для Мі складе:

по товару  $A$ :  $80 \cdot 70 = 5\,600$  кг; по товару  $B$ :  $60 \cdot 30 = 1\,800$  кг.

Загальний об'єм поставки буде рівним  $5\,600 + 1\,800 = 7\,400$  кг.

Аналогічним методом розраховують об'єм поставки для кожного магазину:  $M_2$  —  $5\,800$  кг;  $M_3$  —  $8\,600$  кг;  $M_4$  —  $5\,800$  кг;  $ЦМ_5$  —  $4\,800$  кг;  $M_6$  —  $5\,800$  кг;  $M_7$  —  $7\,000$  кг.

2. Визначають тип автотранспортного засобу із запропонованих варіантів.

Запропоновано два типи транспортних засобів місткістю 2,5 і 15 т. Першим типом транспортного засобу в даному випадку скористатися нерентабельно, так як обсяг поставок в будь-який з магазинів перевищує вантажопід'ємність зазначеного транспортного засобу. Якщо розглянути можливість поставки дрібними партіями, то цей варіант також не рентабельний через порівняно невелику різницю між вартістю рейсу двох типів автомобілів. (В типових завданнях по даній темі не завжди один з типів транспортного засобу заздалегідь неефективний. Через це можливий варіант розрахунку для всіх типів транспортних засобів, зазначених в умові.)

Надалі всі розрахунки будуть приведені стосовно автомобіля вантажопід'ємністю 15 т.

3. Визначають маршрути доставки товарів у роздрібну торгову мережу (не враховується повернення порожньої машини на склад):

маршрут 1 ( $C_c - M_x - M_5$ ):  $7\,400 + 4\,800 = 12\,200$  кг;

маршрут 2 ( $C_c - M_2 - M_3$ ):  $5\,800 + 8\,600 = 14\,400$  кг;

маршрут 3 ( $C_c - M_6 - M_7$ ):  $5\,800 + 7\,000 = 12\,800$  кг;

маршрут 4 ( $C_c - M_4$ ):  $5\,800$  кг<sup>1</sup>.

Основним критерієм, рекомендованим для визначення раціонального маршруту автомобіля, вважають коефіцієнт використання вантажного об'єму транспортного засобу, який дозволяє виконувати мінімальну кількість рейсів і відповідно зменшувати витрати на транспортування. Коефіцієнт використання вантажного об'єму транспортного засобу розраховується шляхом поділу об'єму вантажу, розміщеного в кузові транспортного засобу, на об'єм кузова транспортного засобу. Оптимальне значення цього коефіцієнта повинно бути наближеним до одиниці.

4. Розраховують витрати по доставці товарів у роздрібну торгову мережу по запропонованим маршрутам.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 24

Вартість усіх рейсів складатиме  $4\ 000 \cdot 4 = 16\ 000$  грн. Вартість транспортування по маршрутам:

- маршрут 1:  $30(11 + 17 + 22) = 1\ 500$  грн. (обирається мінімальна відстань до пунктів);
- маршрут 2:  $30(15 + 15 + 11 + 17) = 1\ 290$  грн.;
- маршрут 3:  $30(15 + 30 + 28) = 2\ 190$  грн.; маршрут 4:  $30 \cdot 34 = 1\ 020$  грн.
- маршрут 3:  $30(15+30+28) = 2\ 190$  грн.
- маршрут 4:  $30 \cdot 34 = 1\ 020$  грн.

5. Визначають загальні витрати по доставці товарів у роздрібну торгову мережу по запропонованих маршрутах. Вони складатимуть  $16\ 000 + 1\ 500 + 1\ 740 + 2\ 190 + 1\ 020 = 22\ 450$  грн.

У випадку розрахунків для декількох типів транспортних засобів сумарні витрати порівнюються і обирають найменш затратний варіант.

### Завдання для практичної роботи:

#### Варіант 1

Підприємству необхідно здійснити доставку з власного складу ( $C_c$ ) товарів А та Б у роздрібну торгову мережу, що включає в себе п'ять магазинів ( $M_1 \sim M_5$ ) (рис. 3.2). Транспортна компанія може надати для перевезення вантажів два типи вантажних автомобілів. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу вказані в табл. 3.2.

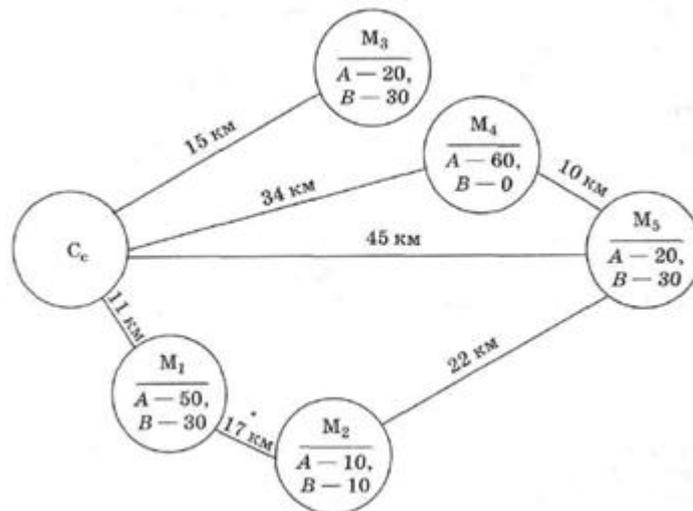


Рис. 3.2. - Транспортна карта

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 25

Таблиця 3.2

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.	Вартість перевезення вантажу, грн./км
5	3 200	15
15	4 000	20

Визначте найбільш економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу. Маса однієї коробки товару  $A$ — 40 кг, товару  $B$ — 30 кг.

### Варіант 2

Підприємству необхідно здійснити доставку з власного складу ( $C_c$ ) товарів  $A$  та  $B$  у роздрібну торгову мережу, що включає п'ять магазинів ( $M_1$ — $M_5$ ) (рис. 3.3).

Транспортна компанія може надати для перевезення грузів вантажів два типи вантажних автомобілів. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу вказані в табл. 3.3.

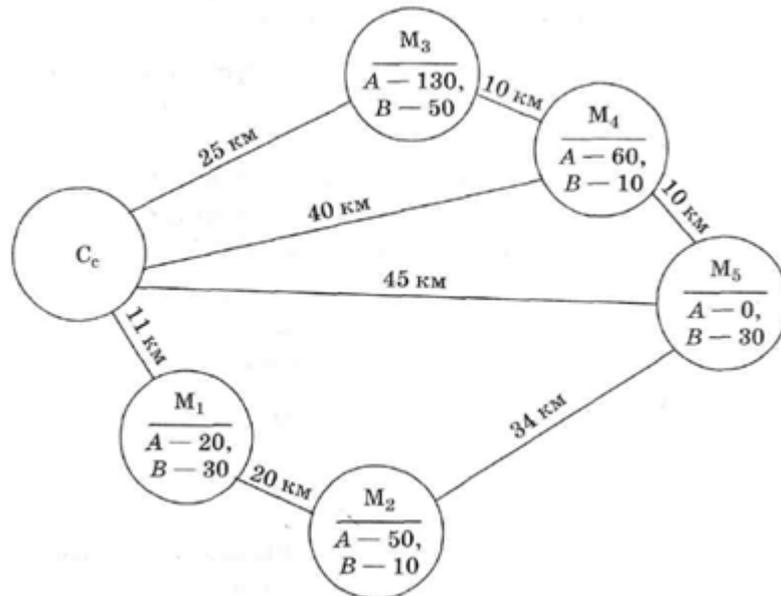


Рис. 3.3. - Транспортна карта

Таблиця 3.3

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.	Вартість перевезення вантажу, грн./км
5	3 200	15
15	4 000	20

Визначте найбільш економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу. Маса однієї коробки товару  $A$ — 30 кг, товару  $B$ — 30 кг.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 26

### Варіант 3

Підприємству необхідно здійснити доставку з власного складу ( $C_0$ ) товарів А та Б у роздрібну торгову мережу, що включає п'ять магазинів ( $M_x$  —  $M_5$ ) (рис. 3.4). Транспортна компанія може надати для перевезення грузів вантажів два типи вантажних автомобілів. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу вказані в табл. 3.4.

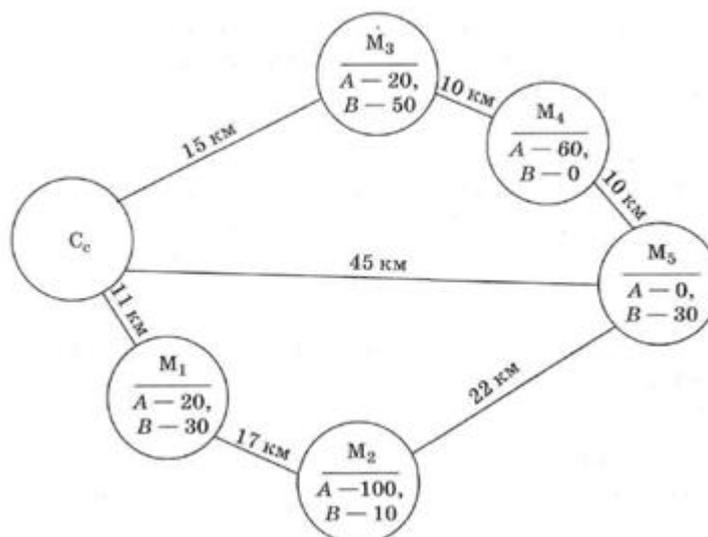


Рис. 3.4. - Транспортна карта

Таблиця 3.4

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.	Вартість перевезення вантажу, грн./км
10	3 800	35
15	4 000	50

Визначте найбільш економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу. Маса однієї коробки товару А— 40 кг, товару В— 60 кг.

### Варіант 4

Підприємству необхідно здійснити доставку з власного складу ( $C_0$ ) товарів А та Б у роздрібну торгову мережу, що включає п'ять магазинів ( $M_x$  —  $M_5$ ) (рис. 3.5). Транспортна компанія може надати для перевезення грузів вантажів два типи вантажних автомобілів. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу вказані в табл. 3.5.

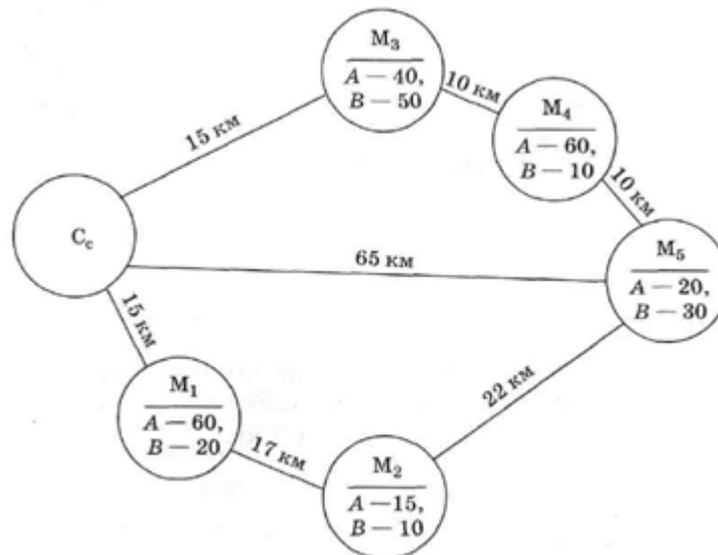


Рис. 3.5. - Транспортна карта

Таблиця 3.5

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.	Вартість перевезення вантажу, грн./км
10	3 800	45
15	4 000	50

Визначте найбільший економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу. Маса однієї коробки товару  $A$ — 50 кг, товару  $B$ — 60 кг.

### Варіант 5

Підприємству необхідно здійснити доставку з власного складу ( $C_c$ ) товарів  $A$  та  $B$  у роздрібну торгову мережу, що включає п'ять магазинів ( $M_x$  —  $M_5$ ) (рис. 3.5). Транспортна компанія може надати для перевезення грузів вантажів два типи вантажних автомобілів. Основні параметри транспорту, вартість рейсу і вартість перевезення вантажу вказані в табл. 3.6.

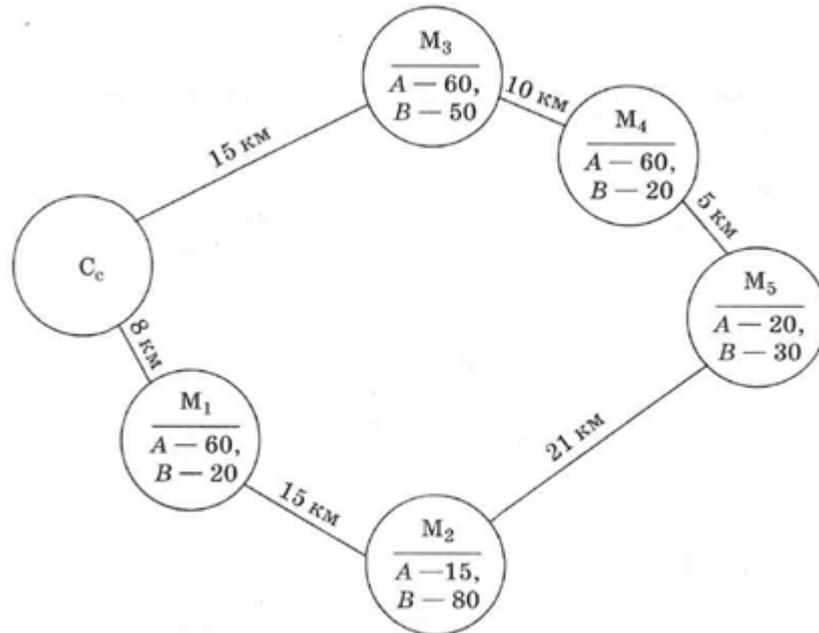


Рис. 3.6. - Транспортна карта

Таблиця 3.6

Вантажопід'ємність транспорту, т	Вартість рейсу, грн.	Вартість перевезення вантажу, грн./км
5	2 400	14
15	4000	50

Визначте найбільш економічний вид транспортного засобу для транспортування товарів у роздрібну торгову мережу. Маса однієї коробки товару  $A$ — 50 кг, товару  $B$ — 60 кг.

### Контрольні питання

1. Роль та місце транспортної логістики;
2. Основні задачі транспортної логістики;
3. Перечисліть 6 правил логістики;
4. Яка роль транспортної логістики при виконанні цих правил.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 29

## Практична робота №4

### ОСОБЛИВОСТІ ВИБОРУ МІСЦЯ СКЛАДУВАННЯ ПІД ЧАС ДОСТАВКИ ТОВАРІВ СПОЖИВАЧАМ

**Мета роботи:** навчитись механізму вибору складу підприємства оптової торгівлі для тимчасового зберігання товару.

#### Короткі теоретичні відомості

При доставці товарів у роздрібну мережу чи оптовим посередникам торгове підприємство стикається з проблемою вибору оптового посередника чи складу, у якому можна зберігати товар досі його передачі споживачеві — підприємству роздрібної торгівлі.

Будь-яке підприємство у своїй діяльності стикається з певними економічними ризиками. Мінімізувати їх компаніям-виробникам допомагають посередники: склади відповідального зберігання та транспортно-експедиторські компанії. За даними різних компаній-постачальників їх витрати на рух товару коливаються від 15 до 25 % суми продажів.

При виборі складу відповідального зберігання особлива увага приділяється його технічному оснащенню, а також наявності комп'ютерних технологій, що забезпечують взаємопов'язану роботу функціональних ланок, сучасних систем пожежогашіння, рівних наливних підлог, охорони, оскільки це впливає на мінімізацію ризиків при зберіганні. Якщо потрібно зменшити ризик помилкового відвантаження, то компанія-постачальник повинна в першу чергу звернути увагу, чи встановлена на складі система з системою обліку.

При ухваленні логістичних рішень зіставляється можливість виникнення таких факторів, як ринковий ризик, технологічний ризик, ризик витратних факторів, політичний ризик, законодавчий ризик. З їх аналізу вибирається оптимальний варіант поведінки у ситуації.

Відомі випадки, коли на ряді складів свідомо не можна зберігати ті чи інші товари через ряд причин (відсутність морозильних камер, вільних площ для зберігання окремих груп товарів через їх великий обсяг тощо).

#### Приклад виконання практичної роботи

**Умова.** Необхідно прийняти рішення щодо розміщення товарів на складах регіону (С2-С6) або на власному складі (Сс), територіально віддаленому від заводу (З). Відомі відстань у кілометрах від заводу до кожного зі складів, вільні площі для розміщення товарів (у тоннах) (рис. 4.1), вартість зберігання та переробки (табл. 4.1). Вартість оренди автотранспортного засобу, його місткість, а також вартість доставки товарів зі складів у роздрібну мережу не

враховуються1.

Необхідно розмістити 200 т товару А, 150 т товару В, 100 т товару С.

Таблиця 4.1

Вартість зберігання та переробки

Склад	Вартість транспортування товарів на склад, (ум. од./т) км			Вартість		Вартість зберігання та переробки, ум. од./т	
	А	В	С	А	В	С	
С1	0,5			100	80	80	
С2				50	80	80	
С3				80	20	20	
С4				50	80	80	
С5				50	30	100	
С6				100	80	80	
С7				40	20	80	

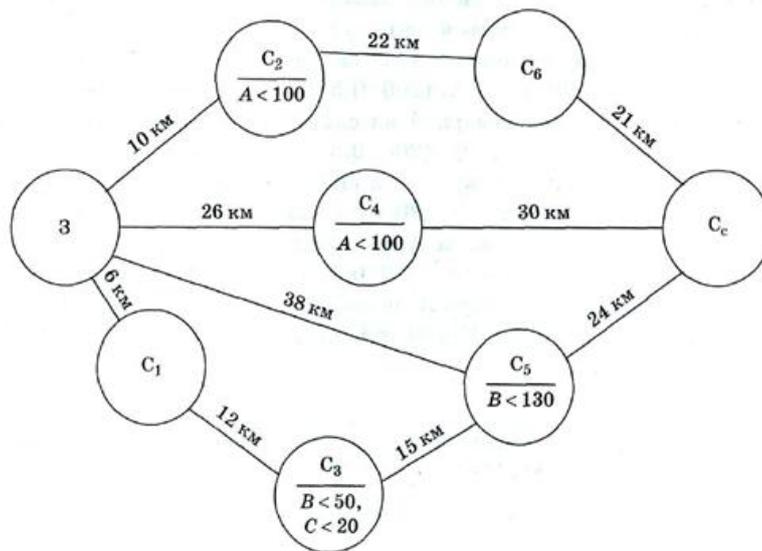


Рис. 4.1. – Розташування складів

**Рішення.** Завдання вирішується шляхом часткового перебору. Покажемо можливий варіант рішення з прикладу товару А.

Зберігання товару масою 200 т можливе не на всіх складах. Ряд складів мають обмеження щодо зберігання заданої маси товару А. Так, склади С2 і С4 при розрахунках не враховуватимуться.

1. У разі зберігання товару А складі Сх витрати підприємства-постачальника складуть 20 600 ум. од. ( $200 \cdot 0,5 \cdot 62 + 200 \cdot 1003 = 600 + 20\ 000$ ).
2. У разі зберігання товару А складі С3 витрати підприємства-постачальника

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 31

- складуть 17 800 ум. од. ( $200 \cdot 0,5 \cdot 18 + 200 \cdot 80 = 1800 + 16000$ ).
- У разі зберігання товару А на складі С5 витрати підприємства-по-І ставника складуть 13 300 ум. од. ( $200 \cdot 0,5 \cdot 334 + 200 \cdot 50 = 3300 + 10000$ ).
  - У разі зберігання товару А на складі С6 витрати підприємства: ставника складуть 23 200 ум. од. ( $200 \cdot 0,5 \cdot 32 + 200 \cdot 100 = 3200 + 20000$ ).
  - У разі зберігання товару А на власному складі Сс витрати підприємства-постачальника становитимуть 13 300 ум. од. ( $200 \cdot 0,5 \cdot 53 + 200 \cdot 40 = 5300 + 8000$ ).

Отже, зберігання товару А економічно доцільно на найманому складі С5 чи власному складі. Мінімальна вартість зберігання товарів цих складах становила 13 300 ум. од.

Аналогічно проводяться розрахунки товарів В і С.

### Завдання для практичного заняття:

#### Варіант 1

Необхідно ухвалити рішення щодо розміщення товарів на складах регіону (С2-С6) або власному складі (Сс), територіально віддаленому від заводу (З). Відомі відстань у кілометрах від заводу до кожного зі складів, вільні площі для розміщення товарів (рис. 4.2), вартість зберігання та переробки (табл. 4.2). Вартість оренди автотранспортного засобу, його місткість, а також вартість доставки товарів зі складів у роздрібну мережу не враховуються.

Необхідно розмістити 400 т товару А, 250 т товару В, 200 т товару С.

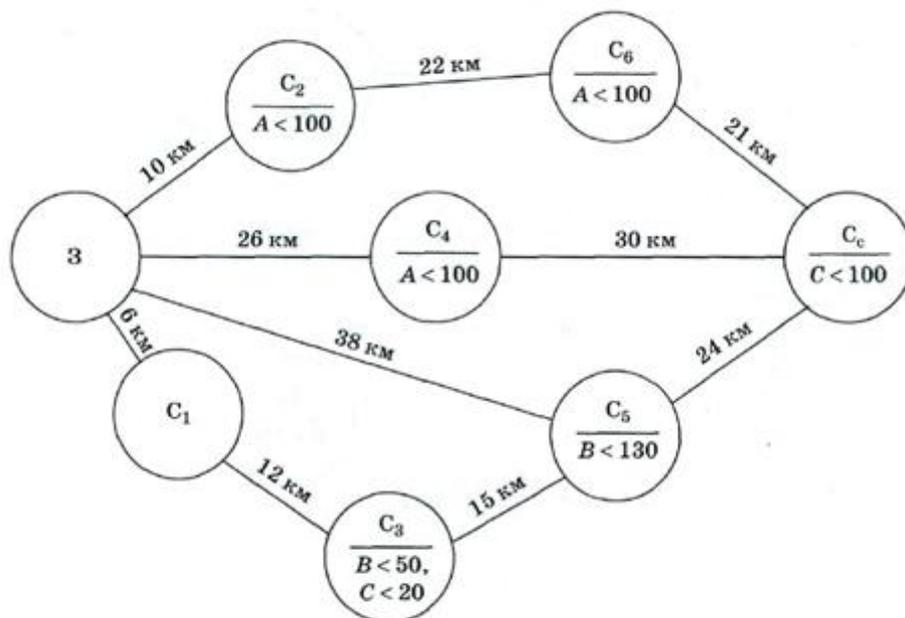


Рис. 4.2. – Розташування складів

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 32

Таблиця 4.2

## Вартість зберігання та переробки

Склад	Вартість транспортування товарів на склад, (ум. од./т) км			Вартість зберігання та переробки, ум. од./т		
	А	В	С	А	В	С
С1	0,4			100	80	80
С2				50	80	80
С3				80	20	20
С4				20	80	80
С5				50	30	100
С6				100	80	80
С7				40	20	20

## Варіант 2

Необхідно ухвалити рішення щодо розміщення товарів на складах регіону (С2-С6) або власному складі (Сс), територіально віддаленому від заводу (З). Відомі відстань у кілометрах від заводу до кожного зі складів, вільні площі для розміщення товарів (рис. 4.3), вартість зберігання та переробки (табл. 4.3). Вартість оренди автотранспортного засобу, його місткість, а також вартість доставки товарів зі складів у роздрібну мережу не враховуються.

Необхідно розмістити 300 т товару А, 300 т товару В, 200 т товару С.

Таблиця 4.3

## Вартість зберігання та переробки

Склад	Вартість транспортування товарів на склад, (ум. од./т) км			Вартість зберігання та переробки, ум. од./т		
	А	В	С	А	В	С
С 1	0,4			100	80	80
С2				70	80	80
С3				80	20	20
С4				20	80	80
С5				50	30	100
С6				100	80	80
Сс				30	20	20

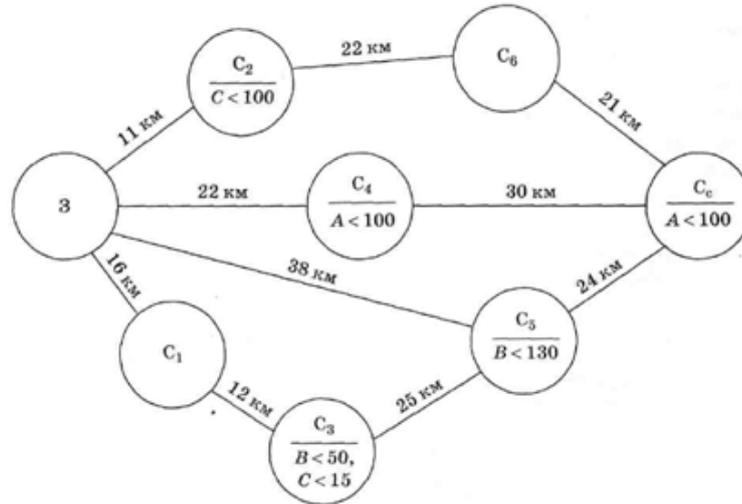


Рис. 4.3. – Розташування складів

### Варіант 3

Необхідно ухвалити рішення щодо розміщення товарів на складах регіону (Сх-С5) або власному складі (Сс), територіально віддаленому від заводу (З). Відомі відстань у кілометрах від заводу до кожного зі складів, вільні площі для розміщення товарів (рис. 4.4), вартість зберігання та переробки (табл. 4.4). Вартість оренди автотранспортного засобу, його місткість, а також вартість доставки товарів зі складів у роздрібну мережу не враховуються.

Необхідно розмістити 100 т товару А, 100 т товару В, 200 т товару С.

Таблиця 4.4

#### Вартість зберігання та переробки

Склад	Вартість транспортування товарів на склад, (ум. од./т) км			Вартість переробки поранень і услід./т		
	А	В	С	А	В	С
С1	0,5			60	80	80
С2				70	80	40
С3				80	20	20
С4				20	40	80
С5				50	30	100
Сс				30	20	20

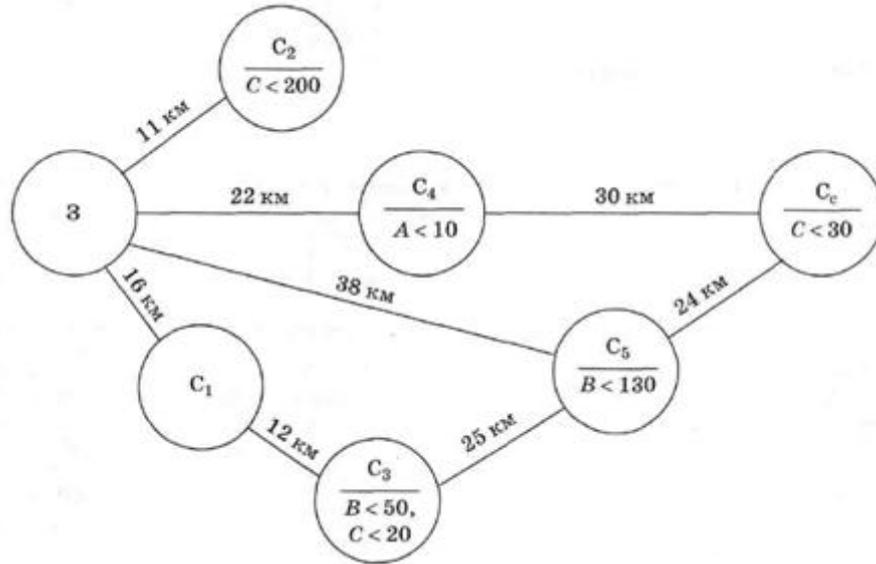


Рис. 4.4. – Розташування складів

#### Варіант 4

Необхідно ухвалити рішення щодо розміщення товарів на складах регіону (Сх-С5) або власному складі (Сс), територіально віддаленому від заводу (З). Відомі відстань у кілометрах від заводу до кожного зі складів, вільні площі для розміщення товарів (рис. 4.5) вартість зберігання та переробки (табл. 4.5). Вартість оренди автотранспортного засобу, його місткість, а також вартість доставки товарів зі складів у роздрібну мережу не враховуються. Необхідно розмістити 300 т товару А, 300 т товару В, 200 т товару С.

Таблиця 4.5

#### Вартість зберігання та переробки

Склад	Вартість транспортування товарів на склад, (ум. од./т) км			Вартість зберігання та переробки, ум. од./т		
	А	В	С	А	В	С
С1	0,7			60	80	80
С2				40	80	40
С3				80	20	20
С4				20	40	80
С5				50	10	40
Сс				30	20	20

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 35

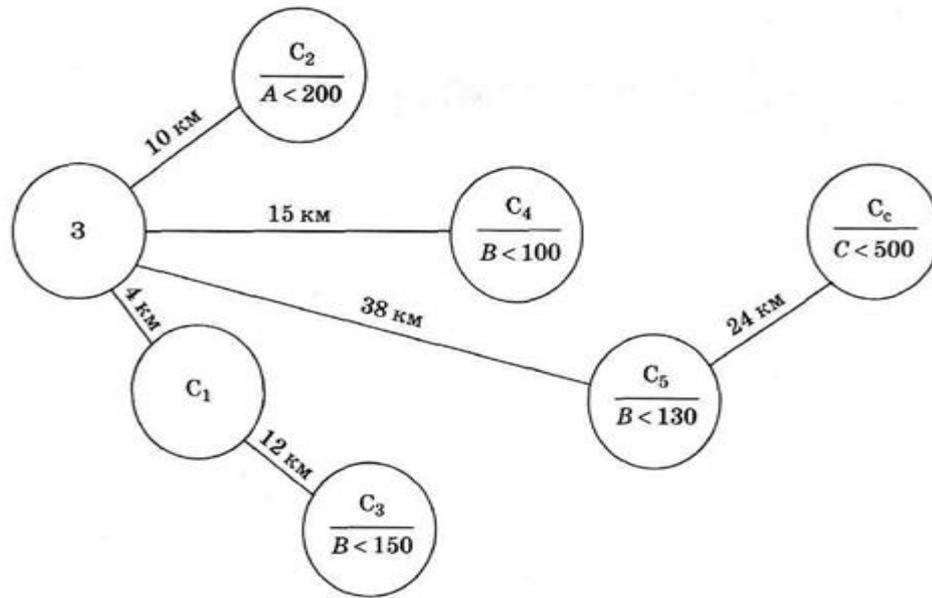


Рис. 4.5. – Розташування складів

### Контрольні питання

1. Сформулюйте вимоги до транспорту, а також систем зберігання та складської обробки вантажів з метою оптимізації логістичних процесів.
2. Перерахуйте основні завдання логістики у сфері закупівель.
3. Які існують методи щодо вибору місць зберігання товарів?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 36

## Практична робота № 5

### РОЗРОБКА І ОЦІНКА ВАРІАНТІВ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ В ПРЯМОМУ І ЗМІШАНОМУ СПОЛУЧЕННІ

**Мета роботи:** отримання практичних навиків в розробці і оцінці варіантів перевезення вантажів в прямому і змішаному сполученні

#### Вихідні дані

- схема транспортної мережі регіону (рис. 5.1);
- декадна заявка на перевезення вантажів (табл. 5.1);
- тарифні відстані між пунктами транспортної мережі (табл. 5.2);
- відстані підвозу і вивезення вантажів до (від) магістрального (табл. 5.3);
- Швидкість доставки вантажів різними видами (табл. 5.4).

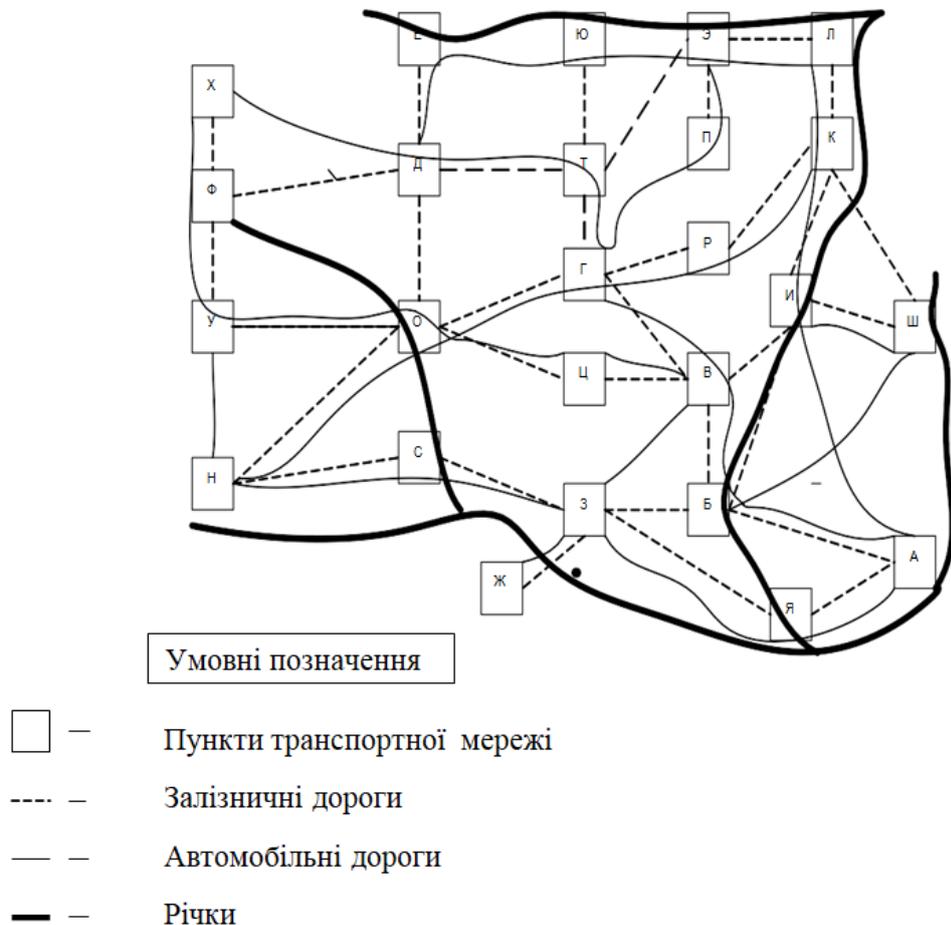


Рис. 5.1. - Транспортна мережа регіону

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 37

Таблиця 5.1

## Декадна заявка на перевезення вантажів

Остання цифра залікової книжки	Вантаж	Об'єм перевезень, тис. т	Пункт відправлення	Пункт призначення	Терміновість доставки
0	вугілля	19	Х	Н	–
1	руда	20	Е	Г	+
2	пісок	21	Ю	В	–
3	добриво	22	П	Б	–
4	щебінь	23	Х	Л	+
5	ліс	24	И	Ц	–
6	пиломатеріали	25	А	О	+
7	зерно	26	Ж	Л	+
8	гравій	27	Ц	С	–
9	металопрокат	28	У	З	+

*Примітка.* Знак «+» в стовпчику 6 означає, що запаси вантажу в отримувача відсутні.

Таблиця 5.2

## Тарифні відстані між пунктами транспортної мережі

Ділянка	Вид транспорту		
	Залізничний	Автомобільний	Річковий
А–Б	200	250	–
А–Я	100	120	220
А–И	–	300	–
А–Ш	–	–	360
Я–З	210	240	–
Я–Б	–	–	180
Б–В	170	200	–
Б–И	200	–	260
Б–З	160	–	–
З–Ж	140	160	–
З–С	300	320	–
З–В	–	250	–
В–Ц	160	165	–
В–Г	190	230	–

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 38

В-И	180	–	–
И-К	160	180	250
И-Ш	100	130	–
Ш-К	190	–	–
К-Л	200	220	280
К-Р	280	300	–
П-Г	–	360	–
Э-П	30	33	–
Э-Т	350	–	–
Т-Ю	80	–	–
Т-Г	200	235	–
Т-Д	120	135	–
Д-Е	90	100	–
Д-Х	–	180	–
Д-Ф	120	–	–
Ф-О	–	–	300
Ф-У	150	180	–
Д-О	350	–	–
У-О	120	140	–
У-Н	–	245	–
Н-О	270	260	–
Н-С	400	450	550
О-С	–	–	410
О-Ц	180	190	–
Л-Э	260	265	325
Р-Г	150	135	–
О-Г	125	130	–
Х-Ф	100	110	–
Е-Ю	–	135	170
Ю-Э	–	360	410

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 39

Таблиця 5.3

Відстані підвезення і вивезення вантажів до магістрального транспорту в пунктах відправлення і призначення

Пункт призначення/ відправлення	Відстань підвезення, км		Відстань вивезення, км	
	До залізничної станції	До річкового порту	Із залізничної станції	З річкового порту
Х	5	–		
Е	7	4		
Ю	5	15		
П	–	–		
И	5	10		
А	–	10		
Ж	–	10		
Ц	5	–		
У	8	–		
Н			5	10
Г			10	–
В			5	–
Б			5	10
Л			5	15
Ц			10	–
О			5	10
С			5	10
З			9	–

Таблиця 5.4

Швидкості доставки вантажів різними видами транспорту

Вид транспорту	Швидкість доставки вантажів, км/добу
Автомобільний	700
Річковий	200
Залізничний	350

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 40

### **Потрібно:**

- а) сформувати транспортну мережу перевезення заданого вантажу;
- б) розробити варіанти перевезення заданого вантажу в прямому і змішаному сполученні;
- в) визначити тарифне відстань перевезення вантажу різними видами транспорту за розробленими варіантами;
- г) розрахувати час на переміщення вантажу за розробленими варіантами перевезення;
- д) встановити кількість пунктів перевантаження вантажу і обсяг перевантаження в тонах з одного виду транспорту на інший.

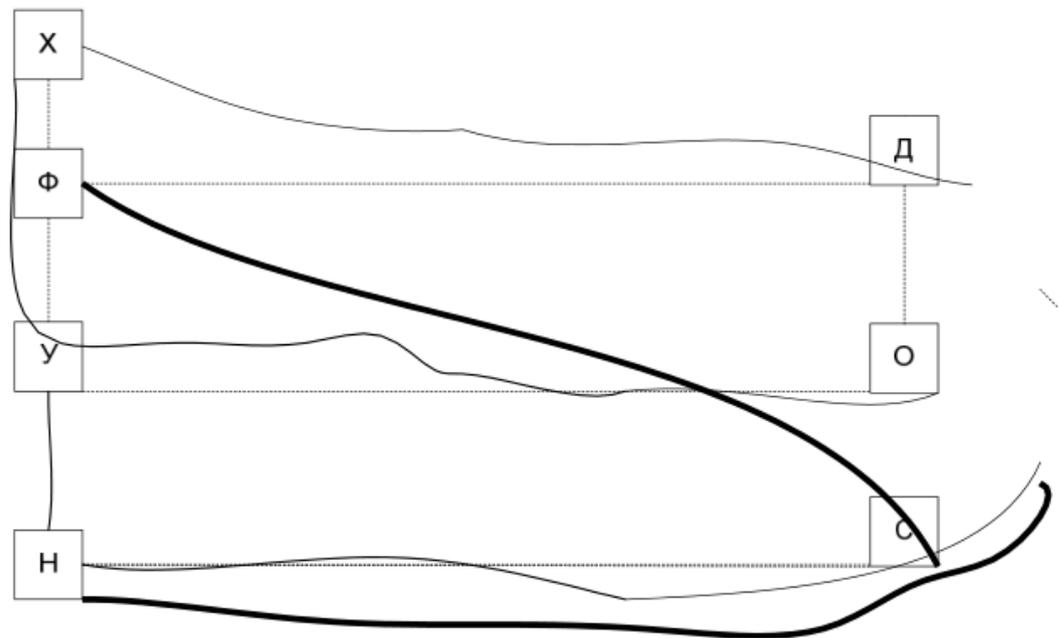
### **Теоретичні основи виконання роботи**

Виробники і споживачі продукції постійно вирішують задачу про те, яким видом транспорту зручніше і вигідніше здійснювати транспортування сировини, напівфабрикатів і готових виробів. Важливо, щоб при цьому витрати на перевезення становили мінімальну величину. Для цього необхідно розробляти і оцінювати різні варіанти транспортування вантажів.

Після вибору по цифрах шифру (табл. 5.1) виду вантажу, обсягу перевезень, пунктів їх відправлення та призначення на основі аналізу переваг і недоліків кожного виду транспорту студент намічає різні варіанти транспортування вантажу. Для вирішення цього завдання розробляється модель транспортної мережі на основі схеми шляхів сполучення регіону, представленої на рис. 3.1. Модель транспортної мережі включаються пункти відправлення та призначення вантажів, а також проміжні пункти, через які раціонально прокласти маршрути перевезень вантажів. Приклад моделі транспортної мережі для перевезення вугілля з пункту Х в пункт н представлений на рис. 5.2

З рис. 5.2 видно, що перевезення вугілля автотранспортом можлива за маршрутом Х–Ф–У–Н, а залізничним транспортом – за маршрутами Х–Ф–У–О–Н або Х–Ф–Д–О–Н. Задіяти річковий транспорт для перевезення вугілля можливе при організації змішаного залізнично-водного або автомобільно-водного сполучення. При цьому вантаж повинен бути доставлений до пункту Ф або О залізничним або автомобільним транспортом, а у подальшому після перевантаження на річковий транспорт – в пункт призначення Н.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 41



#### Умовні позначення

- Пункти транспортної мережі
- — Залізничні дороги
- — Автомобільні дороги
- — Річки

Рис. 5.2 - Модель транспортної мережі для розробки варіантів перевезення вугілля із пункту Х в пункт Н

З інших варіантів представляє увагу варіант використання змішаного залізнично-автомобільного сполучення з перевантаженням вантажу в пункті У.

Кожен з намічених варіантів характеризується наступними показниками:

- відстанню доставки вантажів, км;
- часом доставки вантажів, доб;
- транспортної роботою в тонно-кілометрах на різних видах транспорту;
- кількістю пунктів перевантаження вантажу з одного виду транспорту на інший;
- кількістю перевантажувальних тон вантажу з одного виду транспорту на інший.

За допомогою даних показників оцінюються намічені варіанти, для подальшого порівняння вибираються ті з них, які мають близькі за значеннями показники, також вибираються конкурентоспроможні варіанти. Відстань доставки вантажів ( $L_d$ ) визначається за формулою:

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 42

$$L_d = \sum_{i=1}^n l_i + l_{пв}, \text{ км,}$$

де  $l_i$  - відстань перевезення вантажу на  $i$ -му виді транспорту;  
 $n$  - кількість видів транспорту, що беруть участь у перевезенні вантажу;  
 $l_{пв}$  - відстань підвозу вантажу до магістрального транспорту і вивезення з нього.

Час доставки вантажів ( $T_d$ ) розраховується за формулою:

$$T_d = \sum_{i=1}^n \frac{l_i}{V_i},$$

де  $V_i$  - швидкість перевезення вантажів на  $i$ -му виді транспорту.  
Транспортна робота (вантажобіг) ( $P$ ) розраховується за такою формулою:

$$P = Q L_d, \text{ ткм,}$$

де  $Q$  - заданий обсяг перевезення вантажів.

Кількість перевантажень вантажу ( $N_{пер}$ ) і кількість перевантажуються тонн вантажу ( $Q_{пер}$ ) з одного виду транспорту на інший визначається безпосереднім розрахунком по кожному варіанту.

Результати розрахунку вище наведених показників за варіантами доставки вантажів з пункту Х до пункту Н представлені в табл. 5.5. Аналіз представлених в таблиці 5.5 результатів показує, що можна визначити, як конкурентоздатні варіантів слід вибрати:

- перевезення вантажів залізничним транспортом за прямим варіантом, використовуючи маршрут Х-Ф-У-О-Н;
- перевезення вантажів автомобільним транспортом за прямим варіантом, використовуючи маршрут Х-Ф-У-Н;
- перевезення вантажів по змішуванню залізнично-автомобільному варіанту по маршруту Х-Ф-У-Н;
- перевезення вантажів по змішуванню залізнично-річковому варіанту по маршруту Х-Ф-У-О-С-Н;
- перевезення вантажів по змішуванню автомобільно-річковому варіанту по маршруту Х-Ф-У-О-С-Н.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 43

Таблиця 5.5

## Оціночні показники по варіантам перевезення вантажів

Характеристика варіанту	Види транспорту	Маршрут	Значення показників				
			$L_d$	$T_d$	$P$ , тис. км	$N_{пер}$	$Q_{пер}$ , тис. т
прямий	залізничний	Х-Ф-У-О-Н	650	1,80	12350	–	–
прямий	залізничний	Х-Ф-Д-О-Н	850	2,40	15960	–	–
прямий	автомобільний	Х-Ф-У-Н	690	0,98	13110	–	–
змішаний	залізничний автомобільний	Х-Ф-У-Н	500	1,06	9405	1	19
змішаний	залізничний річковий	Х-Ф-О-С-Н	1375	6,58	25840	1	19
змішаний	залізничний річковий	Х-Ф-У-О-С-Н	1345	5,86	25270	1	19
змішаний	автомобільний річковий	Х-Ф-О-С-Н	1380	6,46	26030	1	19
змішаний	автомобільний річковий	Х-Ф-У-О-С-Н	1400	5,41	26410	1	19

Таким чином, для подальшого техніко-економічного порівняння можуть бути прийняті 5 варіантів перевезення вантажів з пункту Х до пункту Н. Для техніко-економічного порівняння варіантів необхідно:

- а) обґрунтувати раціональну черговість обробки транспортних засобів в пунктах взаємодії;
- б) організувати перевалку вантажів з водного на залізничний транспорт в пункті взаємодії;
- в) розробити технологічні режими взаємодії автомобільного та залізничного транспорту.

## Контрольні питання

1. З якою метою прораховується декілька варіантів перевезення вантажу?
2. Який варіант доставки вантажу найшвидший?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 44

## Список використаних джерел

1. Сокур І.М. та ін. Транспортна логістика — Навч. пос. для студ. вищ. навч. закл. — К.: Центр учбової літератури, 2009. — 222 с.
2. О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко Логістика : навч. посіб. — К. : Знання, 2008. — 566 с.
3. Крикавський Є.В. Логістика. Підручник. Львів: Видавництво НУ "Львівська політехніка", 2004. – 448 с.
4. Крикавський Є.В. Логістичне управління. Львів: Видавництво Національного університету „Львівська політехніка”, 2005. – 341 с.
5. Крикавський Є.В., Чухрай Н.І., Чернописька Н.В. Логістика: компендіум і практикум. Навчальний посібник. – К., Кондор, 2006 р. – 340 с.
6. Пономарьова Ю. В. Логістика: Навчальний посібник.– К: Центр навчальної літератури, 2003. – 192 с.
7. Логістика автомобільного транспорту: Навч. Посібник/ В.С. Лукінський, В.І. Бережний, Є.В. Бережна та ін.- М.: Фінанси та статистика, 2004.- 368с.
8. Легеза Д. Г., Нехай В. В., Лобанов М. І. Логістика: навч. посібник. – Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2012. – 282 с.
9. Горбенко, О. В. Логістика: навч. посібник. – К. : Знання, 2014. – 315с.
10. Пономарьова, Ю. В. Логістика: навч. посібник. – 2-ге вид., перероб. та доп. – К. : ЦНЛ, 2005. – 328с.
11. Крикавський Є.В., Чухрай Н.І., Чернописька Н.В. Логістика: компендіум і практикум. Навчальний посібник. – К., Кондор, 2006 р. – 340 с.
12. Вакуленко В.М., Орлатий М.К., Ігнатенко О.С., Лебединська О.Ю. та ін. Управління розвитком міста: Навч. посіб. -К.: Вид-во НАДУ, 2007. - 389с.
13. Денисенко М.П., Шморгун Л.Г., Маруніч В.С., Харута В.С. та ін. Організація та проектування логістичних систем: Підручник / за ред. проф. М.П. Денисенка, проф. Л.Г. Шморгуна, доц. В.С. Маруніча, доц. В.С. Харута – К.: Мілениум, 2016. – 387 с.
14. Кальченко А. Г. Логістика: Підручник. — К.: КНЕУ, 2003. — 284 с. ISBN 966–574–484–4
15. Кислий В.М., Біловодська О.А., Олефіренко О.М., Соляник О.М. Л 69 Логістика: Теорія та практика: Навч. посіб. – К: Центр учбової літератури, 2010. – 360 с. ISBN 978-611-01-0046-5
16. Колодізева Т. О. Інноваційні технології в логістиці : навчальний

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-20.09- 05.02/2/274.00.1/Б/*ОК.29- 2023
	Екземпляр № 1	Арк 45 / 45

посібник / Т. О. Колодізева, Г. Р. Руденко. — Х. : Вид. ХНЕУ, 2013. — 268 с.  
(Укр. мов.)

17. Гончаров Ю. Науковий потенціал як фактор розвитку інноваційно-інвестиційної системи України / Ю. Гончаров, А. Касич // Економіка України. — 2007. — № 3. — С. 42–51.

18. Журавльова І. В. Теоретичні засади стратегічного моніторингу формування інтелектуального капіталу підприємства / І. В. Журавльова // Проблеми науки. — Київ, 2007. — № 7. — С. 33–37.

19. Майорова Т. В. Інвестиційна діяльність : [навчальний посібник] / Т. В. Майорова. — Київ : ЦУЛ, 2003. — 376 с.

20. Tundys B. Logistyka miejska. Teoria i praktyka. Wydanie 2 / B.Tundys, — Warszawa: Difin SA, 2013. — 273 s.

21. Проектування логістичних систем: Підручник / за ред. проф. М.П. Денисенка, проф. Л.Г. Шморгуна, доц. В.С. Марунича, доц. В.С. Харута — К.: Мілениум, 2016. — 387 с.