

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та  
природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

**02-02-229М**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни  
**«СУЧАСНІ ТРАНСПОРТНІ ТЕХНОЛОГІЇ»**  
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за освітньо-професійною програмою 275.03 «Транспортні  
технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275  
«Транспортні технології (за видами)»  
галузі знань 27 «Транспорт»  
денної та заочної форми навчання

Рекомендовано  
науково-методичною радою  
з якості ННМІ  
Протокол № 10 від 29.05.2024 р.

Рівне – 2024

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Сучасні транспортні технології» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня за освітньо-професійною програмою 275.03 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (за видами)» галузі знань 27 «Транспорт» денної та заочної форми навчання. [Електронне видання] / Швець М. Д. – Рівне : НУВГП, 2024. – 35 с.

Укладач: Швець М. Д., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Відповідальний за випуск:

Никончук В. М., д.е.н., професорка, в.о. завідувача кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Керівник групи забезпечення спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»

Никончук В. М.

© М. Д. Швець, 2024

© НУВГП, 2024

## ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ.....	4
2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	6
4. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ.....	7
4.1. Практична робота №1. Оптимізація розміщення тарно-штучних вантажів .....	7
4.2. Практична робота №2. Визначення техніко-експлуатаційних показників автотранспортних засобів .....	12
4.3. Практична робота №3. Визначення необхідної кількості транспортних засобів при обслуговуванні замовників з заданими параметрами матеріального потоку .....	17
4.4. Практична робота №4. Формування спрощеної моделі собівартості перевезень .....	22
4.5. Практична робота №5. Формування структури парку автомобільних транспортних засобів при організації вантажних перевезень .....	29
5. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	35

## 1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**Метою навчальної дисципліни** є формування і поглиблення у майбутніх фахівців знань щодо дослідження, розробки і застосування прогресивних технологій транспортної системи України і зарубіжжя, а також навчання інженерним розрахункам, пов'язаним з їхнім впровадженням.

**Предметом курсу** є теоретико-методологічні і методичні засади впровадження новітніх транспортних технологій та опрацювання на конкретних прикладах сучасних підходів до окремих елементів технологічного процесу.

**Завдання дисципліни:** отримання достатньої підготовки для проведенню ретельного аналізу отриманих результатів з осмислення можливості їх застосування в практичній діяльності під час організації вантажних і пасажирських перевезень.

**Знати:** правила застосування сучасних технологій; тенденції розвитку, пов'язані з впровадженням транспортних технологій; процес діагностування транспортних технологій; сучасні транспортні технології вантажних та пасажирських перевезень; інженерні розрахунки і нормативні положення.

**Вміти:** виділяти загальні властивості діагностичного підходу стосовно транспортної системи; визначати межі застосування транспортної технології; оптимізувати швидкості в транспортних процесах; визначати ефективність використання транспортного парку з врахуванням екологічних показників транспортного процесу.

## 2. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань 27 “Транспорт”	Вибіркова	
Модулів – 1	Спеціальність: 275 “Транспортні технології (на автомобільному транспорті)”	Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		5-й	6-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		9-й	11-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Рівень вищої освіти: другий (магістерський)	22 год.	2 год.
		Практичні, семінарські	
		18 год.	10 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		80 год.	108 год.
		Індивідуальні завдання: -	
		Форма контролю:	
залік	залік		

### 3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Лекції – 22 год. Практичні – 18 год. Самостійна робота – 80 год	
Розподіл кількості годин, РН	Опис навчальної дисципліни (освітнього компоненту)
<b>Тема 1. Технологія та технологічний процес</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 4 год РН-06, РН-10	Загальний опис технології. Життєвий цикл та типи споживачів технології. Основні принципи технологій перевізного процесу.
<b>Тема 2. Програмно-цільова спрямованість в управлінні транспортною системою України</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 4 год РН-06, РН-07, РН-10, РН-16	Методи та показники оцінки економіко-географічного положення. Визначення оптимального варіанта розв'язання проблеми орієнтації цільової програми перевезень.
<b>Тема 3. Аналіз стану і розвитку транспортних технологій</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год РН-06, РН-07, РН-10, РН-16	Мета та етапи аналізу транспортних технологій. Аналіз техніко-експлуатаційних показників розвитку транспорту.
<b>Тема 4. Транспортна діяльність підприємства як об'єкт діагностування</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год РН-06, РН-07, РН-16	Виділення загальних властивостей діагностичного підходу стосовно транспортної системи. Діагностика транспортної діяльності підприємства. Бізнес-індикатори системи діагностики транспортної діяльності підприємства.
<b>Тема 5. Транспортний потенціал підприємства</b>	
лекцій – 4 год. РН-06, РН-07, РН-10, РН-16	Поняття транспортного потенціалу підприємства. Особливості аналізу вантажних та пасажирських перевезень. Аналіз організаційно-технічного рівня автотранспортного підприємства.
<b>Тема 6. Обґрунтування організації управління автотранспортним підприємством</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год	Особливості прогнозування діяльності АТП. Вибір структури управління автотранспортного

PH-06, PH-07, PH-16	підприємства. Типи зв'язків організаційних структур.
<b>Тема 7. Характеристика діяльності автотранспортного підприємства в системі транспортних технологій</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год PH-06, PH-07, PH-10, PH-16	Визначення основних вантажопотоків. Типові технологічні процеси перевезення вантажів. Стратегічне планування застосування технологічних процесів.
<b>Тема 8. Економічні підходи до системи транспортних технологій</b>	
лекцій – 2 год. практичні – 2 год PH-06, PH-07, PH-10, PH-16	Аналіз впливу техніко-експлуатаційних показників на собівартість перевезень. Методи вибору видів транспорту і транспортних систем.
<b>Тема 9. Комплексна оцінка ефективності управління транспортними технологіями</b>	
лекцій – 4 год. PH-06, PH-07, PH-10, PH-16	Особливість державного управління та контроль за транспортною системою. Оцінки якості обслуговування та підвищення ефективності роботи маршрутів.

## 4. ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

### Практична робота №1. Оптимізація розміщення тарно-штучних вантажів (4 год).

**Мета роботи:** формування транспортних пакетів та оптимальні розміри їх заповнення різними видами вантажів.

**Зміст роботи:** розрахунок оптимальних розмірів тарно-штучних вантажів під різні види транспортних пакетів.

#### *Теоретичне обґрунтування*

Для визначення оптимального розміщення тарно-штучних вантажів в різних засобах зберігання використовують певні технології і методики розрахунку.

1. Так, в нашому випадку для визначення коефіцієнта використання вантажопідйомності контейнера в якому будуть розміщуватися ящики, та піддона на якому будуть розміщуватися ящики методика розрахунку полягає в наступному:

1.1. Визначаємо показники кратності по довжині  $n_l$ , ширині  $n_b$ , висоті  $n_h$ :

$$n_l = \frac{L_k}{l_{\text{я}}}; \quad n_b = \frac{B_k}{b_{\text{я}}}; \quad n_h = \frac{H_k}{h_{\text{я}}}. \quad (1)$$

Показники кратності округлюємо до цілого числа в меншу сторону.

1.2. Визначаємо кількість ящиків у контейнері за формулою:

$$N_k = n_l \cdot n_b \cdot n_h, \quad (2)$$

1.3. Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера:

$$\gamma_k = \frac{N_k \cdot q_{\text{я}}}{G_k^{\text{в}} - G_k^0}, \quad (3)$$

де  $G_k^{\text{в}}$  – вага контейнера з вантажем;  $G_k^0$  – вага контейнера без вантажу, приймаємо в межах 200 кг, а вагу піддона без вантажу приймаємо 20 кг.

Якщо  $\gamma_k > 1$ , необхідно визначити нове значення кількості ящиків  $N_{kl}$  шляхом складання пропорції. Для кількості ящиків  $N_{kl}$  за формулою (3) визначити нове значення  $\gamma_k$ . Для подальших розрахунків необхідно використовувати кількість ящиків  $N_{kl}$ .

Коефіцієнт використання вантажопідйомності піддону  $\gamma_n$  визначаємо аналогічно.

2. Визначаємо коефіцієнт використання площі та об'єму контейнера і піддона за наступними формулами:

2.1. Коефіцієнт використання площі універсального контейнера:

$$\eta_k = \frac{n_l \cdot l_{\text{я}} \cdot n_b \cdot b_{\text{я}}}{L_k \cdot B_k}, \quad (4)$$

Аналогічно визначаємо коефіцієнт використання площі піддону  $\eta_n$ .

2.2. Коефіцієнт використання об'єму універсального контейнера:

$$\varepsilon_k = \frac{N_k \cdot V_{\text{я}}}{V_k} = \frac{N_{\text{я}} \cdot l_{\text{я}} \cdot b_{\text{я}} \cdot h_{\text{я}}}{L_k \cdot B_k \cdot H_k}, \quad (5)$$

де  $V_{\text{я}}$  – об'єм ящика,  $\text{м}^3$ ;  $V_k$  – внутрішній об'єм контейнера,  $\text{м}^3$ .

Аналогічно визначаємо об'єм вантажу на піддоні  $\varepsilon_n$ .

## ЗАДАЧІ

### Задача №1

Необхідно підібрати оптимальні розміри тарно-штучних вантажів для розміщення їх в транспортних пакетах або контейнерах при наступних вихідних даних, наведених в таблиці 1.1, де:  $q$  – це вага вантажу брутто,  $l$ ,  $b$ ,  $h$  – відповідно довжина, ширина, висота даних засобів укрупнення вантажів. Вихідні дані наведені в таблиці 1.1.



Таблиця 1.1

Вихідні дані. Характеристика засобів укрупнення тарно-штучних вантажів

№п/п в журналі групи	Контейнер				Піддон				Ящик			
	$q_k$	Внутрішні розміри, мм			$q_n$	Розміри, мм			$q_y$	Зовнішні розміри, мм		
		$l_k$	$b_k$	$h_k$		$l_n$	$b_n$	$h_n$		$l_y$	$b_y$	$h_y$
1	2540	8931	2330	2190	1500	1100	1400	144	25	380	380	228
2	3048	11998	2330	2350	1200	800	1200	145	30	380	253	237
3	3048	11998	2330	2197	1200	1000	1200	144	28	317	317	243
4	3048	11998	2330	2190	1200	1100	800	144	30	380	285	95
5	2540	8931	2330	2566	1200	1100	1100	144	30	380	285	142
6	2540	8931	2330	2350	1200	1200	1200	150	28	350	264	232
7	2540	8931	2330	2197	1500	1200	1000	145	30	630	320	340
8	3048	11998	2330	2566	1200	800	1200	144	30	380	230	280
9	2400	5867	2330	2566	1500	1000	1200	145	25	470	240	245
10	2400	5867	2330	2350	1800	1200	1200	145	28	570	285	185
11	2400	5867	2330	2197	2000	1200	1100	150	30	360	360	82
12	2400	5867	2330	2190	1000	800	1200	145	30	380	305	300
13	1016	2802	2330	2197	1200	1000	1100	145	28	380	253	120
14	1016	2802	2330	2190	1500	800	1200	145	28	495	265	200
15	1016	2802	2330	2566	1300	1000	1200	145	30	386	215	180

Зобразити схеми розміщення вантажу в контейнері (вигляд зверху та збоку) та на піддоні. Зробити висновки (коротка анотація роботи з конкретними цифрами розрахунку).

### Приклад розрахунку 1

1. Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера в який будуть розміщені ящики та піддони, на якому будуть розміщені ящики в наступному порядку:

1.1. Визначаємо показники кратності по довжині  $n_l$ , ширині  $n_b$ , висоті  $n_h$  за формулою (1):

$$n_l = 8931/380 = 23; n_b = 2330/380 = 6; n_h = 2190/228 = 9.$$

1.2. Визначаємо кількість ящиків у контейнері за формулою (2):

$$N_k = 23 \cdot 6 \cdot 9 = 1242 \text{ ящиків.}$$

1.3. Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера за формулою (3):

$$\gamma_k = (1242 \cdot 25) / (31250 - 200) = 1$$

$$G^B_k = 1242 \cdot 25 + 200 = 31250 \text{ кг.}$$

1.3.1. Визначаємо показники кратності по довжині  $n_l$ , ширині  $n_b$ , висоті  $n_h$  піддона:

$$n_l = 1100/380 = 3;$$

$$n_b = 1400/380 = 4;$$

$$n_h = 1300/228 = 5.$$

1300 – максимальна висота піддона за нормативами.

1.3.2. Визначаємо кількість ящиків на піддоні за формулою:

$$N_{\text{п}} = 3 \cdot 4 \cdot 5 = 60 \text{ ящиків}$$

1.3.3. Визначаємо коефіцієнт використання вантажопідйомності піддона:

$$y_{\text{п}} = 60 \cdot 25 / (1520 - 20) = 1;$$

$$G_{\text{п}}^{\text{в}} = 60 \cdot 25 + 20 = 1520 \text{ кг.}$$

2. Визначаємо коефіцієнт використання площі та об'єму контейнера і піддона за формулою (4):

2.1. Коефіцієнт використання площі універсального контейнера:

$$\eta_{\text{к}} = (23 \cdot 380 \cdot 6 \cdot 380) / (8931 \cdot 2330) = 0,95.$$

Аналогічно визначаємо коефіцієнт використання площі піддону  $\eta_{\text{п}}$ .

$$\eta_{\text{п}} = (3 \cdot 380 \cdot 4 \cdot 380) / (1100 \cdot 1400) = 1.$$

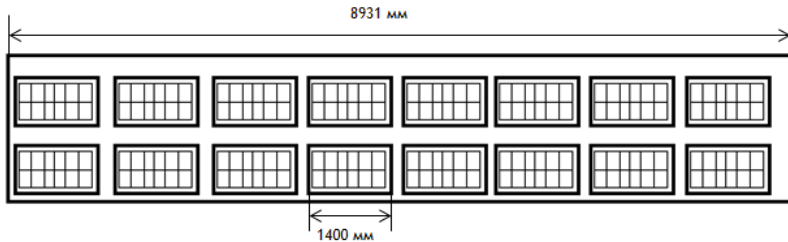
2.2. Коефіцієнт використання об'єму універсального контейнера (формула 5):

$$\varepsilon_{\text{к}} = (1242 \cdot 380 \cdot 380 \cdot 228) / (8931 \cdot 2330 \cdot 2190) = 0,89$$

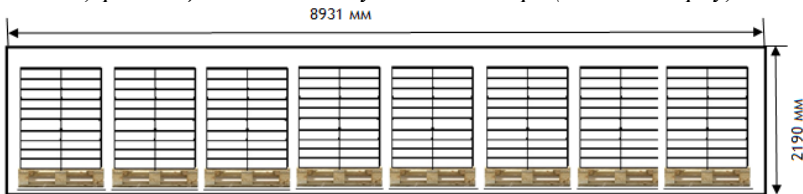
Аналогічно визначаємо коефіцієнт використання об'єму на піддоні  $\varepsilon_{\text{п}}$ .

$$\varepsilon_{\text{п}} = (60 \cdot 380 \cdot 380 \cdot 228) / (1100 \cdot 1400 \cdot 1300) = 0,98.$$

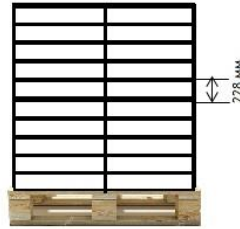
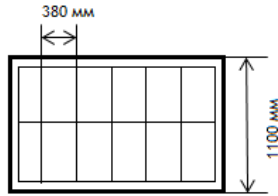
3. Зобразимо схеми розміщення вантажу в контейнері (вигляд зверху та збоку).



а) розміщення вантажу в контейнері (вигляд зверху)



б) розміщення вантажу в контейнері (вигляд збоку)



- в) розміщення вантажу на піддоні      г) розміщення вантажу на піддоні (вигляд зверху)      г) розміщення вантажу на піддоні (вигляд збоку)

Визначивши коефіцієнт використання вантажопідйомності контейнера в якому розміщені ящики та піддони, а також визначивши коефіцієнт використання площі та об'єму контейнера і піддона можна зробити висновок:

1. кількість ящиків у контейнері – 1242 ящиків
2. кількість ящиків на піддоні – 60 ящиків
3. коефіцієнт використання вантажопідйомності –  $\gamma = 1$
4. коефіцієнт використання площі –  $\eta_k = 0,95$ ;  $\eta_n = 1$
5. коефіцієнт використання об'єму –  $\varepsilon_k = 0,89$ ;  $\varepsilon_n = 0,98$ .

### Контрольні тестові запитання.

**1. Комплекс наукових та інженерних знань втілених у способах і засобах праці, наборах матеріально-речових факторів виробництва, видах їх поєднання для створення певного продукту – це:**

- 1) транспорт
- 2) техніка
- 3) технологія
- 4) технічний процес
- 5) виробництво

**2. Послідовна зміна станів, стадій розвитку, сукупність дій – це:**

- 1) технологічний процес
- 2) виробничий процес
- 3) технічний процес
- 4) плановий процес
- 5) організаційний процес

**3. Визначена послідовність процесів обробки інформації відповідно до заданої програми – це:**

- 1) програмована технологія
- 2) професійно-технічна технологія
- 3) науково-технічна технологія
- 4) науково-дослідна технологія
- 5) організаційна технологія

**4. Набори методів і засобів, що підтримують етапи реалізації нововведення – це:**

- 1) інноваційні технології
- 2) організаційні технології
- 3) технологічні технології
- 4) технічні технології
- 5) програмовані технології

**5. Сукупність стадій від зародження технологічних нововведень до їх рутинізації називається:**

- 1) життєвий цикл технології
- 2) життєвий цикл транспорту
- 3) життєвий цикл організації
- 4) життєвий цикл інновації
- 5) життєвий цикл впровадження

## **Практична робота №2. Визначення техніко-експлуатаційних показників автотранспортних засобів (4 год)**

**Мета роботи:** навчитися визначати техніко-експлуатаційні показники роботи транспортних засобів.

**Зміст роботи:** визначення основних техніко-експлуатаційних показників роботи транспортних засобів.

### *Теоретичне обґрунтування*

Визначаємо техніко-експлуатаційні показники роботи транспортного засобу за наступними формулами:

1. Визначаємо питому об'ємну вантажопідйомність транспортного засобу,  $m/m^3$ :

$$\gamma_{\text{п}} = \frac{q_{\text{а}}}{V_{\text{в}}}, (m/m^3)$$

де  $q_{\text{а}}$  - вантажопідйомність автомобіля;  $V_{\text{в}}$  - внутрішній об'єм кузова.

2. Коефіцієнт спорядженої маси:

$$\eta_{\text{q}} = \frac{q_0}{q_{\text{а}}}$$

де  $q_0$  – споряджена маса автотранспортного засобу,  $m$ .

Споряджена маса — сукупна маса транспортного засобу (насамперед автомобіля, літака) зі стандартним обладнанням, усіма

необхідними для експлуатації витратними матеріалами (мастила, охолоджуюча рідина тощо), повним баком палива, але без пасажирів та вантажу.

3. Знаходимо навантажувальну висоту від землі до підлоги кузова автомобіля  $h_n$ , м.

4. Показник компактності,  $m^2/m$ :

$$\lambda_s = \frac{L_a \cdot B_a}{q_a}$$

де  $L_a, B_a$  – відповідно довжина та ширина автомобіля, м.

5. Коефіцієнт використання габаритної довжини:

$$\lambda_b = \frac{l_b}{L_a}$$

де  $l_b$  – внутрішня довжина кузова автомобіля, м.

6. Лінійну норма витрати палива для автомобілів, які працюють за схемою погодинної оплати знайдемо:

$$Q_{лп} = 1,1Q_{л}$$

а лінійну норму витрати палива для автопоїзда знайдемо:

$$Q_{лп}^{ап} = Q_{лт} + H_{п} \cdot G_{оп},$$

де  $Q_{лт}$  – лінійна норма витрати палива тягача, л/100км;  $H_n$  – норма витрати палива на 1 т спорядженої маси (питома витрата палива), л/100 ткм ( $H_n = 2$  для автомобілів з карбюраторним двигуном,  $H_n = 1,3$  для автомобілів з дизельним двигуном,  $H_n = 0,6 \dots 0,8$  для сучасних вантажних автомобілів при магістральних перевезеннях);  $G_{оп}$  – споряджена маса причепа (напівпричепа), т.

7. Знайдемо загальну норму витрат палива на 100 км пробігу за формулою:

$$H = \left( Q_{л} \cdot \frac{L}{100} + H_{п} \frac{q_a \cdot \gamma \cdot L \cdot \beta}{100} \right) K_{д},$$

де  $L$  – пробіг АТЗ (дорівнює 100 км);  $\gamma = 1$ ;  $\beta = 0,5$ ;  $K_{д}$  – коефіцієнт дорожніх умов руху ( $K_{д} = 0,85 - 1,15$ ).

8. Запас ходу в залежності від кількості палива визначимо за наступною формулою, км:

$$l = \frac{100 \cdot V_б}{H},$$

де  $V_б$  – об'єм паливного баку, л.

9. Визначимо питому витрату палива, л/100 ткм:

$$Q_{п} = \frac{H}{q_a \cdot \gamma \cdot L \cdot \beta},$$

де  $\gamma = 1$ ;  $L = 100$  км;  $\beta = 0,5$ .

10. Знайдемо питому потужність автомобіля,  $\kappa\text{Вт}/\text{т}$  ( $\kappa.с./\text{т}$ ):

$$N_{\text{п}} = \frac{N}{G},$$

де  $N$  – максимальна потужність двигуна,  $\kappa\text{Вт}$  ( $\kappa.с.$ );  $G$  – повна маса автомобіля,  $\text{т}$ .

11. Коефіцієнт розподілу маси за осями визначається: %:

а) при повному завантаженні:

$$\eta_i = \frac{M_i}{M_a},$$

б) без завантаження:

$$\eta_i = \frac{M_i}{M_a},$$

де  $M_i$  – маса, яка приходить на  $i$ -ту вісь автомобіля,  $\text{т}$ ;  $M_a$  – маса автомобіля,  $\text{т}$ . В другому випадку не враховується вага вантажу.

12. Зробити висновки (коротка анотація роботи з конкретними цифрами розрахунку).

## ЗАДАЧІ

### Задача №1

Необхідно визначити основні техніко-експлуатаційні показники автотранспортних засобів згідно вихідних даних наведених в таблиці 1. Вихідні дані вибираються згідно списку студентів.

Таблиця 1

Марка та вид транспортного засобу

№ п/п в списку	Марка транспортного засобу	Вид транспортного засобу
1	КрАЗ	Самоскид
2		Рефрижератор
3		Лісовоз
4	MAN	Самоскид
5		Рефрижератор
6		Вантажний фургон
7	IVECO	Самоскид
8		Рефрижератор
9		Вантажний фургон
10	MERCEDES	Самоскид
11		Рефрижератор
12		Вантажний фургон
13	FOTON	Самоскид
14		Рефрижератор
15		Вантажний фургон

## Приклад розрахунку 1

Виходячи з виду та марки транспортного засобу виписуємо з довідника його технічні характеристики в наступному порядку:

1) вантажопідйомність – 5,2 тонни;

2) споряджена і повна маси автотранспортного засобу та їх розподіл по осях;

*споряджена маса – 2300 кг; повна маса – 7000 кг;*

*на передню вісь – 2500кг; на задню вісь – 5300 кг;*

3) мінімальний радіус повороту  $R_n$ , м. – 6 м;

4) максимальна швидкість руху  $V_{max}$ , км/год – 160 км/год;

5) максимальна потужність двигуна – 146 л.с.;

6) контрольна  $Q_k$  та лінійна  $Q_l$  норми витрати палива,  $Q_l = 10,3$  л/100 км ;

7) габарити автотранспортного засобу  $6200 \times 2200 \times 2200$ ;

8) внутрішня довжина кузова автомобіля –  $5,25 \times 2,1 \times 2,05$  м;

9) об'єм паливного баку – 70 л;

10) навантажувальна висота – 1,9 м.

Визначаємо техніко-експлуатаційні показники роботи транспортного засобу за наступними формулами:

1. Визначаємо питому об'ємну вантажопідйомність транспортного засобу,  $t/m^3$ :

$$\gamma_{п} = 5,2/23 = 0,23 \text{ т/м}^3$$

2. Коефіцієнт спорядженої маси:

$$\eta_q = 5,8/5,2 = 1$$

3. Знаходимо навантажувальну висоту від землі до підлоги кузова автомобіля  $h_n = 1,9$  м.

4. Показник компактності,  $m^2/t$ :

$$\lambda_s = (6,2 \cdot 2,2)/5,2 = 2,6 \text{ м}^2/t$$

5. Коефіцієнт використання габаритної довжини:

$$\lambda_b = 5,25/6,2 = 0,85$$

6. Лінійну норму витрати палива для автомобілів, які працюють за схемою погодинної оплати знайдемо:

$$Q_{лп} = 1,1 \cdot 10,3 = 11,33 \text{ л/100 км}$$

а лінійну норму витрати палива для автопоїзда знайдемо:

$$Q_{л}^{ап} = 11,33 + 1,3 \cdot 5,8 = 18,87 \text{ л/100 км}$$

де  $H_n = 2$  для автомобілів з карбюраторним двигуном,  $H_n = 1,3$  для автомобілів з дизельним двигуном,  $H_n = 0,6 \dots 0,8$  для сучасних вантажних автомобілів при магістральних перевезеннях.

7. Знайдемо загальну норму витрат палива на 100 км пробігу за формулою:

$$H = (10,3 \cdot (100/100) + 1,3 \cdot ((5,2 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,5)/100)) \cdot 1,15 = 15,7 \text{ л/100км}$$

де  $L$  – пробіг АТЗ (дорівнює 100 км);  $\gamma = 1$ ;  $\beta = 0,5$ ;  $K_d$  – коефіцієнт дорожніх умов руху ( $K_d = 0,85 - 1,15$ ).

8. Запас ходу в залежності від кількості палива визначимо за наступною формулою, км:

$$l = \frac{100 \cdot V_6}{H},$$

$$l = (100 \cdot 70) / 15,7 = 569,2 \text{ км}$$

9. Визначимо питому витрату палива, л/100 ткм:

$$Q_{\text{п}} = 15,7 / (5,2 \cdot 1 \cdot 100 \cdot 0,5) = 0,06 \text{ л/100 ткм},$$

де  $\gamma = 1$ ;  $L = 100$  км;  $\beta = 0,5$ .

10. Знайдемо питому потужність автомобіля, кВт/т (к.с./т):

$$N_{\text{п}} = 146 / 7 = 20,8 \text{ кВт/т}$$

11. Коефіцієнт розподілу маси за осями визначається: %:

а) при повному завантаженні:

$$\eta_{i1} = 2500 / 7000 = 0,35 = 35\%, \quad \eta_{i2} = 3800 / 5800 = 0,65 = 65\%.$$

б) без завантаження:

$$\eta_{i1} = 630 / 1800 = 0,35 = 35\%, \quad \eta_{i2} = 1170 / 1800 = 0,65 = 65\%$$

Визначивши техніко-експлуатаційні показники рефрижератора ІВЕСО можна зробити висновок:

1. питома об'ємна вантажопідйомність рефрижератора –  $0,23 \text{ т/м}^3$ ;
2. коефіцієнт спорядженої маси –  $\eta_q = 1$ ;
3. показник компактності –  $2,6 \text{ м}^2/\text{т}$ ;
4. коефіцієнт використання габаритної довжини –  $\lambda_g = 0,85$ ;
5. лінійна норма витрати палива –  $Q_m = 11,33 \text{ л/100 км}$ ;  $Q_{\text{д}}^{\text{ап}} = 18,87 \text{ л/100 км}$ ;
6. Загальна норма витрат палива на 100 км пробігу –  $15,7 \text{ л}$ ;
7. Запас ходу –  $569,2 \text{ км}$ ;
8. Питома витрата палива –  $0,06 \text{ л/100 ткм}$ ;
9. Питома потужність автомобіля –  $20,8 \text{ кВт/т}$ .

### Контрольні тестові запитання.

**1. Спосіб реалізації людьми конкретного перевізного процесу шляхом розподілу його на систему послідовних взаємозалежних етапів і операцій, що виконуються більш-менш однозначно і мають на меті досягнення високої ефективності перевезень називається:**

1) технологією процесу перевезення вантажу



- 2) технологією процесу організації перевезень
- 3) технологією процесу вантажних операцій
- 4) технологією процесу відправлення вантажу
- 5) технологією процесу отримання вантажу

**2. Метою аналізу витрат перевезень є:**

- 1) виявлення шляхів їх зниження
- 2) виявлення шляхів їх збільшення
- 3) збільшення обсягу перевезень
- 4) оптимізація рухомого складу
- 5) вдосконалення організації перевезень

**3. Покращення техніко-експлуатаційних показників діяльності підприємства, рівень використання палива, покращення умов та організації праці відносяться до:**

- 1) зовнішніх факторів діяльності автотранспортного підприємства
- 2) внутрішніх факторів діяльності автотранспортного підприємства
- 3) загальних факторів діяльності автотранспортного підприємства
- 4) тимчасових факторів діяльності автотранспортного підприємства
- 5) постійних факторів діяльності автотранспортного підприємства

**4. Відношення пробігу автомобіля до його загального пробігу це:**

- 1) коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля
- 2) коефіцієнт технічної готовності автомобіля
- 3) експлуатаційна швидкість автомобіля
- 4) технічна швидкість автомобіля
- 5) коефіцієнт використання пробігу

**5. Відношенням кількості фактично виконаних тонно-кілометрів транспортним засобом до їх запланованої кількості – це:**

- 1) коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності рухомого складу
- 2) коефіцієнтом технічної готовності рухомого складу
- 3) коефіцієнт технічного використання вантажопідйомності рухомого складу
- 4) коефіцієнт використання пробігу
- 5) коефіцієнт випуску рухомого складу

**Практична робота №3. Визначення необхідної кількості транспортних засобів при обслуговуванні замовників з заданими параметрами матеріального потоку (4 год)**

**Мета роботи:** навчитися визначати необхідну кількість транспортних засобів при різній величині матеріального потоку та вирівнювати обсяги перевезень за періодами.

**Зміст роботи:** визначення оптимальної кількості транспортних засобів необхідних для забезпечення відповідного матеріального потоку з вирівнюванням їх обсягів.

### *Теоретичне обґрунтування*

Для розрахунку необхідної кількості транспортних засобів (ТЗ) розрізняють наступні умови для обслуговування клієнтів (об'єктів):

1. ТЗ постійно закріплені за об'єктом;
2. ТЗ частково закріплені, але відповідно до варіювання обсягів перевезення і керування запасами використовуються також на інших об'єктах;
3. ТЗ незакріплені або випадкові об'єкти.

В практиці найчастіше зустрічається, що одні і ті ж самі автомобілі, обслуговують декілька клієнтів.

За умовою відповідності перевізника технологічним, економічним та іншим вимогам замовника, потрібна кількість транспортних засобів  $A_{nt}$  для обслуговування матеріального потоку в кожному періоді  $t$ , може бути визначена за формулою<sup>^</sup>

$$A_{nt} = \frac{Q_t \cdot T_{ot}}{T_{ot} \cdot q_{ni} \cdot \gamma_{ci}} \quad (1)$$

де  $Q_t$  – обсяг перевезень за період  $t$ ,  $m$ ;  $T_{ot}$  – час одного оберту, год.;  $T_{ot}$  – період часу за який необхідно виконати заданий обсяг перевезень, год.;  $q_{ni}$  – номінальна вантажопідйомність ТЗ,  $m$ ;  $\gamma_{ci}$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності.

Якщо розглядати вирішення цієї задачі для кожного замовника окремо, то кількість ТЗ визначається умовою максимального обсягу перевезень в конкретному часовому періоді. За таких умов розрахункова кількість автомобілів для матеріального потоку (МП)  $n$ -ого замовника протягом всього періоду обслуговування визначається максимальним значенням потрібної кількості ТЗ серед всіх періодів  $t$ , при умові повного виконання договірних зобов'язань:

$$A_{max\_n} = \max[A_{11}, A_{12}, \dots, A_{ni}], \quad (2)$$

де  $A_{max\_n}$  – розрахункова кількість ТЗ для обслуговування матеріального потоку  $n$ -ого замовника за весь період обслуговування  $t$ , од.;  $A_{ni}$  – необхідна кількість ТЗ для обслуговування матеріального потоку  $n$ -ого замовника в  $i$ -тому періоді, од.

Якщо транспортне підприємство розглядає можливість обслуговування декількох замовників з визначеними параметрами  $i$ -того МП протягом визначеного періоду часу, то кількість ТЗ буде визначатися через сумарний обсяг матеріального потоку всіх замовників.

При умові відповідності параметрів транспортного засобу і параметрів замовлення в кожному  $i$ -тому періоді, із всього часу проекту  $t$ , транспортне підприємство може розраховувати кількість ТЗ не для окремих замовників, а протягом  $i$ -того періоду часу, за всіма замовленнями. При такому обслуговуванні МП замовників, розрахункову кількість ТЗ ( $A'$ ) в першому періоді можна знайти як:

$$\sum_{i=1}^n A'_{n1} = A_{11} + A_{21} + A_{n1} . \quad (3)$$

Необхідна кількість ТЗ за весь час обслуговування знаходиться, як максимальне значення суми ТЗ за всіма МП  $n$ -ого замовника, серед всіх періодів  $t$ :

$$\begin{aligned} A'_t &= \max[(A_{11}, A_{21}, \dots, A_{n1}); (A_{21}, A_{22}, \dots, A_{n2}); \dots; (A_{1t}, A_{2t}, \dots, A_{nt})] = \\ &= \max \left[ \sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right] \end{aligned} \quad (4)$$

Аналітичні викладки розрахунку кількості автопарку для окремого замовника або на період часу  $t$  представлені в табл. 1.

Сезонні зміни обсягу перевезень кожного МП  $n$ -ого замовника, призводять до зміни потрібної кількості ТЗ в періодах.

При визначенні кількості ТЗ для кожного окремого замовника обирається максимальна кількість ТЗ серед всіх періодів обслуговування. Загальна кількість ТЗ в для обслуговування всіх МП в такому випадку, буде знаходитись як сума максимумів ТЗ за окремими МП див. рис. 1а. На відміну від розрахунку потрібної кількості ТЗ для  $n$  визначених замовників, коли із суми ТЗ за періодами визначається максимальна потрібна кількість автомобілів для обслуговування МП-ів див. рис. 1б. Коливання обсягів перевезень при обслуговуванні окремого замовника, призводить до збільшення розрахункової кількості ТЗ, на відміну від обслуговування на період  $t$ , за рахунок можливості обслуговування МП  $n$ -их замовників в „пікові” періоди.

Таблиця 1

Розрахунок кількості ТЗ в автопарку при обслуговуванні  $n$  матеріальних потоків за час  $t$

Замовник	Період часу				Необхідна кількість ТЗ для обслуговування $n$ замовників	Необхідна кількість ТЗ для обслуговування окремого замовника
	Період 1	Період 2	...	Період $t$		
1 МП	$A_{11}$	$A_{12}$	...	$A_{1t}$	-	$A_{max1}$
2 МП	$A_{21}$	$A_{22}$	...	$A_{2t}$	-	$A_{max1}$
...	...	...	...	...	...	...
$n$ МП	$A_{n1}$	$A_{n2}$	...	$A_{nt}$	-	$A_{maxn}$
Сума за стовпцями	$\sum_{i=1}^n A'_{n1}$	$\sum_{i=1}^n A'_{n2}$	...	$\sum_{i=1}^n A'_{nt}$	$\max \left[ \sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right]$	$\sum_{i=1}^n A_{max\_n}$

Відповідно до табл. 1 та рис. 1, кількість ТЗ при розрахунку за окремим замовником або на період часу  $t$ , буде різною (5), і відрізняється на величину  $\Delta A$  (6):

$$\sum_{i=1}^n A_{maxn} \geq \max \left[ \sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right] \quad (5)$$

$$\sum_{i=1}^n A_{maxn} - \max \left[ \sum_{i=1}^n A'_{n1}, \dots, \sum_{i=1}^n A'_{nt} \right] = \Delta A. \quad (6)$$

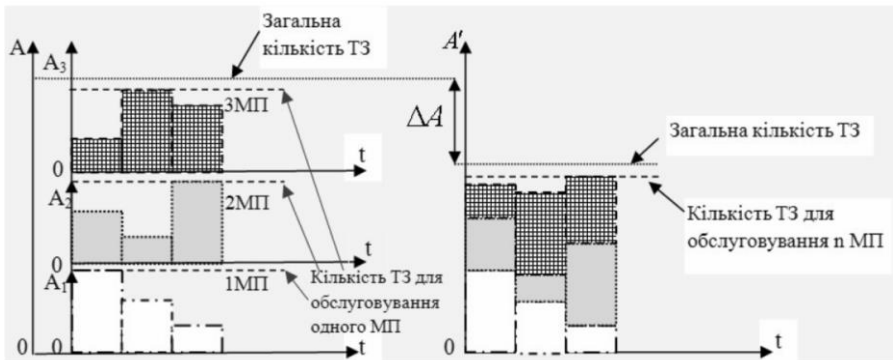


Рис. 1. Розрахунок кількості транспортних засобів для окремого МП (а) та за періодом часу  $t$  (б)

Відповідно до (6) -  $\Delta A$  показує наскільки ефективно використовувати ТЗ при обслуговуванні декількох замовників в одному періоді. Якщо  $\Delta A = 0$ , то необхідна кількість ТЗ яка розрахована в періоді  $t$  протягом всього періоду обслуговування – є „піковою”. Розрахунок на період  $t$  і для окремого замовника дорівнюють. В

такому випадку потрібно розглядати інші варіанти обслуговування ТЗ, наприклад часткове залучення найманих ТЗ або інше.

## ЗАДАЧІ

### Задача №1

Розрахувати необхідну кількість транспортних засобів  $A_{nt}$  для обслуговування матеріального потоку в кожному періоді  $T$ , використовуючи вихідні дані таблиці 2. і заповнити у вигляді таблиці 1. Розрахувати кількість транспортних засобів для окремого матеріального потоку та вирівняти обсяги перевезень за періодами і показати його у вигляді рисунку 1. Вантажопідйомність всіх наявних транспортних засобів 20 тон, а коефіцієнт використання вантажопідйомності 0,95.

Таблиця 2

#### Вихідні дані

№ п/п	Показник	1 замовник			2 замовник			3 замовник		
		$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$	$T_1$	$T_2$	$T_3$
1	$Q_t, \text{ тис. т}$	5+n	6+n	8+n	2+n	4+n	1+n	3+n	1+n	5+n
2	$T_{at}, \text{ год}$	0,5+n	0,4+n	0,6+n	0,2+n	0,6+n	0,3+n	0,3+n	0,5+n	0,9+n
3	$T_{at}, \text{ год}$	600+n	590+n	605+n	610+n	580+n	620+n	590+n	580+n	615+n

### Контрольні тестові запитання.

#### 1. Основою транспортного потенціалу країни є:

- 1) транспортні засоби
- 2) транспортна система
- 3) транспортне підприємство
- 4) транспортний регіон
- 5) транспортні вузли

#### 2. Який показник пасажирських перевезень визначається конструкцією автобуса і є величиною постійною:

- 1) середній час в наряді для автопарків
- 2) експлуатаційна швидкість
- 3) місткість автобуса
- 4) коефіцієнт використання місткості автобуса
- 5) коефіцієнт використання пробігу в автобусних парках

#### 3. Один з показників аналізу впровадження нової техніки - відношення вартості введення основних виробничих фондів до загальної їх вартості на кінець періоду, що аналізується називається:

- 1) коефіцієнтом оновлення
- 2) коефіцієнтом зносу

- 3) коефіцієнтом вибуття
  - 4) коефіцієнтом придатності
  - 5) коефіцієнтом технічного розвитку підприємства
- 4. Відношення фактичного часу роботи рухомого складу до базового називається:**
- 1) коефіцієнт інтенсивного використання рухомого складу чи обладнання
  - 2) коефіцієнт екстенсивного використання рухомого складу чи обладнання
  - 3) коефіцієнт механізації і автоматизації виробництва
  - 4) коефіцієнт охоплення робітників механізованою працею
  - 5) коефіцієнт механізації праці
- 5. Відношення загальної суми доходів автотранспортного підприємства до кількості працівників управління аналізується при такому напрямку аналізу рівня управління:**
- 1) аналізу виробничої структури
  - 2) аналізу структури управління
  - 3) аналізу ефективності управління
  - 4) аналізу коефіцієнта ефективності управління
  - 5) аналізу випуску продукції на одного працівника управлінського апарату

#### **Практична робота №4. Формування спрощеної моделі собівартості перевезень**

**Мета роботи:** навчитися розбиратися з різними техніко-економічними показниками при виборі перевізника.

**Зміст роботи:** визначення оптимального перевізника за допомогою методів кваліметрії.

##### *Теоретичне обґрунтування*

Виходячи з виду та марки транспортного засобу виписуємо з довідника його технічні та економічні характеристики в наступному порядку:

1. вантажопідйомність  $q, t$ ;
2. ціна автомобіля (беремо нового)  $C, \text{гр.}$
3. технічна швидкість  $V_T, \text{км/год.}$
4. ціна 1 л палива (приймаємо ціну на час виконання роботи),  $C_n, \text{гр.}$

1. Розрахунок собівартості перевезень.

1.1. Розраховуємо змінні витрати за формулою:  $\text{гр./км.}$

$$C_{\text{зм}} = K_1 \cdot (C_a + C_n),$$

де  $K_1$  – коефіцієнт змінних витрат ( $K_1 = 1,4$  для вітчизняних автотransпортних засобів,  $K_1 = 1,6$  для іноземних автотransпортних засобів);

$C_a$  – вартість амортизації автотransпортного засобу на 1 км пробігу:

$$C_a = \frac{1,2Ц}{L_n},$$

де  $Ц$  – ціна автотransпортного засобу, *гр.*;  $L_n$  – нормативний пробіг автотransпортного засобу до капремонту ( $L_n = 400$  тис. ... 600 тис. км для вітчизняних автотransпортних засобів,  $L_n = 800$  тис. ... 1млн.км для іноземних автотransпортних засобів);

$C_n$  – вартість палива на 1 км пробігу визначається за формулою:

$$C_n = H_1 \cdot Ц_n,$$

де  $Ц_n$  – ціна палива, *гр.*;  $H_1$  – норма витрати палива на 1 км пробігу (за маршrutною нормою витрати палива):

$$H_1 = \frac{H}{100},$$

де  $H$  – загальна норма витрати палива на 100 км пробігу.

1.2. Постійні витрати знайдемо за формулою, *гр./год.*:

$$C_{\text{пос}} = K_2 \cdot C_{\text{зм}},$$

де  $K_2$  – коефіцієнт постійних витрат ( $K_2 = 14$  для вітчизняних автотransпортних засобів,  $K_2 = 17$  для іноземних автотransпортних засобів).

1.3. Витрати на 1 км пробігу знайдемо:, *гр./км*:

$$C_{\text{км}} = C_{\text{зм}} + \frac{C_{\text{пос}}}{V_T},$$

де  $V_T$  – технічна швидкість, *км/год*.

1.4. Собівартість перевезення 1 т вантажу:

$$S_T = \frac{C_{\text{км}} \cdot l_B}{q_a \cdot \gamma \cdot \beta} + \frac{C_{\text{пос}} \cdot t_{\text{нр}}}{q_a \cdot \gamma},$$

де  $l_B$  – відстань перевезень, км;  $\gamma = 1$ ;  $\beta = 0,5$ ;  $t_{\text{нр}}$  – час простою автотransпортного засобу при навантаженні та розвантаженні, *год.*:

$$t_{\text{нр}} = \frac{2(t_1 + t_2(q_a \cdot \gamma - 1))}{60},$$

де  $t_1, t_2$  – час навантаження (розвантаження) відповідно першої та кожної наступної тони вантажу, *хв*. Приймаємо умовно для вантажного автомобіля:  $t_1 = 12, t_2 = 2$ ; для фургона:  $t_1 = 12, t_2 = 3$ .

1.5. Розрахуємо собівартість виконання 1 ткм транспортної роботи, *гр./ткм*:

$$S_w = \frac{S_T}{l_B},$$

2. Визначення тарифів на перевезення.

2.1. Договірний тариф на перевезення  $l$  т вантажу, *гр./т*:

$$T_d = 1,02S_T(1 + \Pi_{дв})(1 + R),$$

де  $\Pi_{дв}$  – податок на додану вартість ( $\Pi_{дв} = 0,2$ );  $R$  – норма рентабельності ( $R = 0,35$ ).

2.2. Договірний тариф на виконання  $l$  ткм транспортної роботи, *гр./ткм*:

$$T_w = \frac{T_d}{l_B},$$

2.3. Договірний тариф за погодинними розцінками, *гр./год.*:

$$T_{год} = T_d \cdot W_a,$$

де  $W_a$  – годинна продуктивність автотранспортного засобу, т/год.:

$$W_a = \frac{q_a \cdot \gamma \cdot V_T \cdot \beta}{l_B + V_T \cdot \beta \cdot t_{нр}},$$

3. Аналіз впливу ціни палива на собівартість і тарифи на перевезення.

Визначити собівартість виконання  $l$  ткм транспортної роботи  $S_w$  (див. п. 1.5) для трьох значень ціни палива:

$$\Pi_{п1} = 0,8\Pi_{п}, \quad \Pi_{п2} = \Pi_{п}, \quad \Pi_{п3} = 1,2\Pi_{п}.$$

Зобразити графіки:  $S_w = f(\Pi_{п}); T_d = f(\Pi_{п})$ .

5. Зробити висновки.

## ЗАДАЧІ

### Задача №1

За допомогою відомих формул необхідно розрахувати показники економічної ефективності роботи транспортних засобів. Вихідні дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Основні показники роботи транспортного засобу

№ п/п в журналі	Марка транспортного засобу	Відстань перевезення, $l_B$
1	MAN	100
2	КрАЗ	100
3	MERCEDES	100
4	FOTON	120
5	IVECO	120
6	Renault	120
7	КрАЗ	150
8	MAN	150



9	MERCEDES	150
10	FOTON	110
11	IVECO	110
12	Renault	110
13	MAN	200
14	КрАЗ	200
15	MERCEDES	200

### Приклад розрахунку 1

Виходячи з виду та марки транспортного засобу виписуємо з довідника його технічні та економічні характеристики в наступному порядку:

1. вантажопідйомність  $q=17\text{ т}$ ;
2. ціна автомобіля (беремо нового)  $C=228\ 500\ \text{грн}$ .
3. технічна швидкість  $V_T = 90\ \text{км/год}$ .
4. ціна 1 л палива (приймаємо ціну на час виконання роботи),  $C_n = 26,7\ \text{грн}$ .

1. Розрахунок собівартості перевезень.

1.1. Розраховуємо змінні витрати:  $\text{грн./км}$ :

$$C_{зм} = 1,4 \cdot (0,55 + 4,27) = 6,7\ \text{грн/км.}$$

$$C_a = \frac{1,2 \cdot 228\ 500}{500\ 000} = 0,55\ \text{грн/км.}$$

$$C_{п} = 0,16 \cdot 26,7 = 4,27\ \text{грн}$$

$$H_1 = \frac{15,7}{100} = 0,16\ \text{л/км}$$

1.2. Постійні витрати:  $\text{гр./год.}$ :

$$C_{пос} = 14 \cdot 7,9 = 110,6\ \text{грн/год.}$$

1.3. Витрати на 1 км пробігу знайдемо:,  $\text{гр./км}$ :

$$C_{км} = 7,9 + \frac{110,6}{90} = 9,1\ \text{грн/км}$$

1.4. Собівартість перевезення 1 т вантажу:

$$S_T = \frac{9,1 \cdot 150}{17 \cdot 1 \cdot 0,5} + \frac{110,6 \cdot 7,5}{17 \cdot 1} = 209,4\ \text{грн/т}$$

$$t_{нр} = \frac{2(12 + 2(17 \cdot 1 - 1))}{60} = 7,5\ \text{год}$$

1.5. Розрахуємо собівартість виконання 1 ткм транспортної роботи,  $\text{гр./ткм}$ :

$$S_w = \frac{209,4}{150} = 1,40\ \text{грн/ткм}$$

2. Визначення тарифів на перевезення.

2.1. Договірний тариф на перевезення 1 т вантажу,  $\text{гр./т}$ :

$$T_d = 1,02 \cdot 209,4(1 + 0,2)(1 + 0,35) = 346 \text{ грн/т}$$

2.2. Договірний тариф на виконання 1 ткм транспортної роботи, гр./ткм:

$$T_w = \frac{346}{150} = 2,3 \text{ грн/ткм}$$

2.3. Договірний тариф за погодинними розцінками, гр./год.:

$$T_{\text{год}} = 346 \cdot 1,57 = 543,2 \text{ грн/год}$$

$$W_a = \frac{17 \cdot 1 \cdot 90 \cdot 0,5}{150 + 90 \cdot 0,5 \cdot 7,5} = 1,57 \text{ т/год}$$

3. Аналіз впливу ціни палива на собівартість і тарифи на перевезення.

Визначимо собівартість виконання 1 ткм транспортної роботи  $S_w$  (див. п. 1.5) для трьох значень ціни палива:

$$C_{п1} = 0,8C_{п}, \quad C_{п2} = C_{п}, \quad C_{п3} = 1,2C_{п}$$

$$C_{п1} = 0,8 \cdot 26,7 = 21,4 \text{ грн/ткм}$$

$$C_{п2} = 26,7 \text{ грн/ткм}$$

$$C_{п3} = 1,2 \cdot 26,7 = 32 \text{ грн/ткм}$$

Зобразимо графіки залежності:  $S_w = f(C_{пn})$ ;  $T_d = f(C_{пn})$ .

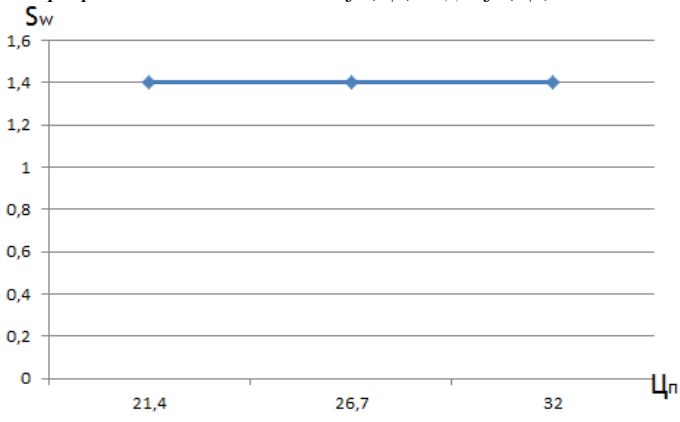


Рис. 1. Графік залежності  $S_w = f(C_{пn})$

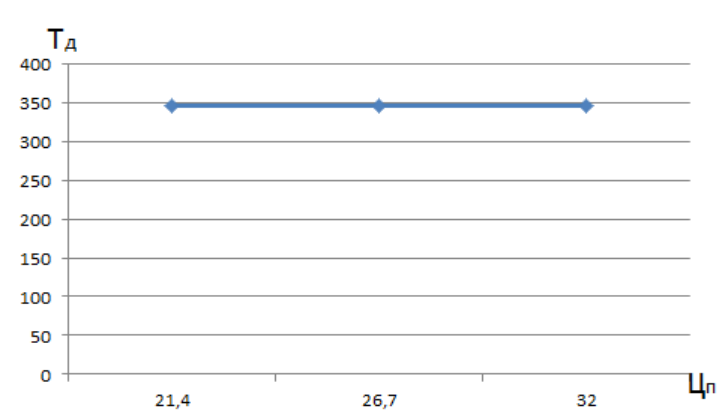


Рис.2. Графік залежності  $T_d = f(C_p)$

Провівши розрахунки, можна зробити такі висновки:

1. змінні витрати становитимуть –  $6,7$  грн/км;
2. вартість амортизації автотранспортного засобу на 1 км пробігу –  $0,55$  грн/км;
3. вартість палива на 1 км пробігу –  $4,27$  грн;
4. постійні витрати –  $110,6$  грн/год;
5. витрати на 1 км пробігу –  $9,1$  грн/км;
6. собівартість перевезення 1 т вантажу –  $209,4$  грн/км;
7. собівартість виконання 1 ткм транспортної роботи –  $1,40$  грн/км;
8. договірний тариф на перевезення 1 т вантажу –  $346$  грн/т;
9. договірний тариф на виконання 1 ткм транспортної роботи –  $2,3$  грн/год;
10. договірний тариф за погодинними розцінками –  $543,2$  грн/год;
11. годинна продуктивність автотранспортного засобу –  $1,57$  т/год;
12. Аналіз впливу ціни палива на собівартість і тарифи на перевезення –  $C_{n1} = 21,4$  грн/ткм;  $C_{n2} = 26,7$  грн/ткм;  $C_{n3} = 32$  грн/ткм

### Контрольні тестові запитання.

#### 1. Коефіцієнт технічної готовності парку рухомого складу автотранспортного підприємства це:

- 1) співвідношення технічно справних автомобілів до їх спискової кількості за даний проміжок часу
- 2) відношення кількості автомобіле-днів знаходження рухомого складу в експлуатації до кількості автомобіле-днів перебування його на

підприємстві

3) відношення кількості автомобіле-годин перебування рухомого складу на лінії за деякий проміжок часу до автомобіле-днів роботи його за цей проміжок часу

4) відношення пробігу автомобіля до його загального пробігу

5) відношенням фактичної кількості перевезеного вантажу в тонах до його можливої кількості

**2. Тривалість знаходження рухомого складу на лінії протягом доби визначається як:**

1) відношення кількості автомобіле-годин перебування рухомого складу на лінії за деякий проміжок часу до автомобіле-днів роботи його за цей проміжок часу

2) відношення кількості автомобіле-днів знаходження рухомого складу в експлуатації до кількості автомобіле-днів перебування його на підприємстві

3) співвідношення технічно справних автомобілів до їх спискової кількості за даний проміжок часу

4) відношення пробігу автомобіля до його загального пробігу

5) відношенням фактичної кількості перевезеного вантажу в тоннах до його можливої кількості

**3. Один з методів різновиду прогнозів який дає змогу передбачити економічну доцільність розробки нових технологій називається:**

1) економічним

2) прогнозом розвитку технології

3) прогнозом розвитку конкуренції

4) прогнозом на основі опитувань та дослідів

5) соціальним прогнозуванням

**4. В практичній діяльності підприємства один з видів прогнозування, що ґрунтується на способі наукового прогнозування від даного моменту до майбутнього відноситься до:**

1) прогнозування, яке ґрунтується на творчому передбаченні майбутнього, використовуючи інтуїцію

2) пошукового прогнозування

3) нормативного або нормативно-цільового прогнозування

4) типового прогнозування

5) планового прогнозування

**5. Яка служба автотранспортного підприємства має право контролювати технічний стан рухомого складу, знімати його з експлуатації, планувати і проводити профілактичні та ремонтні роботи:**

- 1) експлуатаційна служба
- 2) технічна служба
- 3) управлінська служба
- 4) технологічна служба
- 5) економічна служба

### **Практична робота №5. Формування структури парку автомобільних транспортних засобів при організації вантажних перевезень (4 год)**

**Мета роботи:** навчитися визначати ефективність використання парку автотранспортних засобів при організації вантажних перевезень дрібними відправками.

**Зміст роботи:** визначення ефективності використання парку автотранспортних засобів при організації вантажних перевезень дрібними відправками.

#### *Теоретичне обґрунтування*

##### *1. Побудова графіка розподілу розмірів відправок вантажів.*

Розмір партій дрібних відправок, який залежить від попиту та періодичності доставки, є випадковою величиною, яка описується експоненціальним законом розподілу

$$f(x) = \frac{1}{g} \cdot e^{\left(-\frac{1}{g}\right) \cdot x}, \quad (1)$$

де  $\bar{g}$  – середній розмір партії вантажу,  $m$ .;  $X$  – змінна величина, яка виражає вантажопідйомність транспортних засобів,  $m$ .

Границі зміни випадкової величини  $X$  добираються таким чином, щоб максимальне її значення не перевищувало вантажопідйомності вибраних АТЗ, тобто, щоб сукупність всіх їх значень перебували в межах вантажопідйомностей АТЗ. Для побудови графіка необхідно визначити не менш як 10 значень змінного параметра (рис. 1).

##### *2. Розрахунок ймовірності вимог на використання автомобілів різної вантажопідйомності.*

Для перевезення вантажів дрібними відправками самостійно вибирають “ $m$ ” – кількість марок автомобілів різної вантажопідйомності з урахуванням розміру партії вантажу. При цьому вантажопідйомність першого та останнього автомобілів мають відрізнятись від середнього значення вантажопідйомності на величину,

що не перевищує  $\pm 2$ . Вантажопідйомність автомобілів буде задана рядом  $q_1, q_2, \dots, q_j, q_m$ .

Ймовірність партії вантажу, для перевезення якого необхідні автомобілі вантажопідйомності  $q_j$  ( $j = 1, 2, \dots, m-1$ ), визначається таким чином:

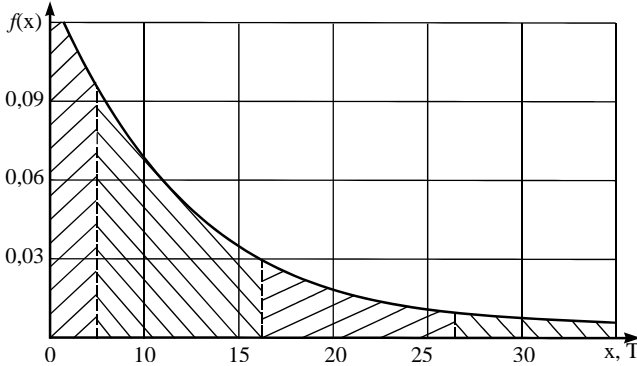


Рис. 1. Щільність розподілу розмірів партій вантажів, що пред'являються до перевезення.

$$P'_j = \int_0^{(q\gamma)^j} f(x) \cdot d(x) = 1 - e^{-\frac{(q\gamma)^j}{g}}, \quad j=1 \quad (2)$$

$$P'_j = \int_{(q\gamma)^{j-1}}^{(q\gamma)^j} f(x) \cdot d(x) = e^{-\frac{(q\gamma)^{j-1}}{g}} - e^{-\frac{(q\gamma)^j}{g}}, \quad 1 < j < m \quad (3)$$

де  $q$  – вантажопідйомність АТЗ;  $\gamma$  – коефіцієнт використання вантажопідйомності АТЗ.

Ймовірність надходження вимог на доставку партій вантажів, для перевезення яких потрібно автомобілі максимальної вантажопідйомності  $q_m$ , що здійснює перевезення за “ $i$ ” – кількість їздок ( $i = 1, 2, \dots$  розрахункова величина)

$$P_m = \int_{(q\gamma)^{m-1}}^{(q\gamma)^m} f(x) \cdot d(x) = e^{-\frac{(q\gamma)^{m-1}}{g}} - e^{-\frac{(q\gamma)^m}{g}}, \quad \text{для } i=1 \quad (4)$$

$$P_m = \int_{(i-1)(q\gamma)^m}^{(q\gamma)^m} f(x) \cdot d(x) = e^{-\frac{(i-1)(q\gamma)^m}{g}} - e^{-\frac{i(q\gamma)^m}{g}}, \quad \text{для } i > 1 \quad (5)$$

де  $i$  – кількість їздок.

Точність розрахунку ймовірності  $P_{mi}$  для  $i > 1$  визначається чотирма

нулями після коми. Сума ймовірностей використання всіх марок АТЗ має дорівнювати одиниці.

### 3. Визначення необхідної кількості АТЗ.

Питома вага автомобілів кожної марки вантажопідйомністю  $j=1, 2, \dots, m-1$

$$\frac{A_{ej}}{A_e} = \frac{P_j}{T_n \cdot B} \cdot \left( \frac{l_{n.i.j}}{V_{mj} \cdot \beta_j} + t_{n.p.j} \right), \quad (6)$$

де  $A_{ej}$  – кількість автомобілів  $j$ -ї вантажопідйомності;  $A_e$  – загальна кількість автомобілів;  $P_j$  – ймовірність використання автомобіля  $j$ -ї вантажопідйомності;  $T_n$  – час перебування автомобіля в наряді, год;  $B$  – розрахунковий коефіцієнт;  $l_{n.i.j}$  – відстань вантажної їздки автомобіля  $j$ -ї вантажопідйомності, км;  $V_{mj}$  – технічна швидкість автомобіля  $j$ -ї вантажопідйомності, км/год;  $\beta_j$  – коефіцієнт використання пробігу автомобіля  $j$ -ї вантажопідйомності;  $t_{n.p.j}$  – час простою під навантаженням і розвантаженням, год.

Розрахунковий коефіцієнт  $T_n B$

$$T_n B = \sum_{j=1}^{m-1} P_j \left( \frac{l_{n.i.j}}{V_{mj} \cdot \beta_j} + t_{n.p.j} \right) + \left( \frac{l_{n.i.m}}{V_{mm} \cdot \beta_m} + t_{n.p.m} \right) \sum_{i=1}^{\omega} i \cdot P'_{mi}, \quad (7)$$

де  $P'_{mi}$  – ймовірність використання автомобіля максимальної вантажопідйомності при використанні “ $i$ ” кількості їздок;

Для автомобілів максимальної вантажопідйомності ( $j=m$ ) питому вагу розраховують таким чином

$$\frac{A_{em}}{A_e} = \frac{\sum_{i=1}^{\omega} i \cdot P'_{mi}}{T_n \cdot B} \cdot \left( \frac{l_{n.i.m}}{V_{mm} \cdot \beta_m} + t_{n.p.m} \right). \quad (8)$$

Визначення середньої вантажопідйомності за їзду, т

$$g_i = \sum_{j=1}^{m-1} P'_j \cdot q_j + q_m \cdot \sum_{i=1}^{\omega} P'_{mi}, \quad (9)$$

де  $q_j, q_m$  – вантажопідйомність автомобілів  $j$ -ї марки для  $j=1, 2, \dots, m$ .

Визначення кількості їздок, що виконуються парком автомобілів за розглядуваний період

$$n_i = \frac{P}{g \cdot \gamma}, \quad (10)$$

де  $P$  – загальний обсяг перевезень, т;  $\gamma$  – середній коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності парку автомобілів.

Кількість їздок, що виконуються автомобілями  $\gamma$ -ї марки

$$n_{ij} = P_j \cdot n_{\gamma}, \quad \gamma=1 \dots m-1. \quad (11)$$

Для автомобілів максимальної вантажопідйомності

$$n_{im} = n_i - \sum_{j=1}^{m-1} n_{ij}. \quad (12)$$

Обсяг переведень кожної марки автомобіля, т

$$P_j = n_{ij} \cdot (q\gamma_{cm})_j \quad j=1 \dots m. \quad (13)$$

Добова продуктивність автомобіля, т/добу

$$P_{доб} = \frac{g_j \cdot \gamma_{cm} \cdot V_{mj} \cdot \beta_j \cdot T_{нj}}{l_{н.і. j} + V_{mj} \cdot \beta_j \cdot t_{н.р. j}}, \quad (14)$$

де  $T_{нj}$  – час перебування автомобіля в наряді, год.

Необхідна середньооблікова кількість автомобілів кожної марки

$$A_i = \frac{P_j}{(P_{добj} \cdot D \cdot \alpha_{ej})}, \quad (15)$$

де  $\alpha_{ej}$  – коефіцієнт випуску автомобілів на лінію;  $D$  – число днів роботи автомобілів (період, що розглядається).

4. *Розрахунок годинної продуктивності рухомого складу та собівартості перевезень.*

Середньозважене значення годинної продуктивності автомобілів, т/год.

$$\bar{P}_z = \sum_{j=1}^m P_j / \sum_{j=1}^m P_{zj}, \quad (16)$$

де  $P_j$  – обсяг перевезень  $j$ -ї марки автомобіля, т;  $P_{zj}$  – годинна продуктивність автомобіля  $j$ -ї вантажопідйомності, т/год,

$$P_{zj} = \frac{P_{доб}}{T_{нj}} = \frac{q_j \cdot \gamma_{cmj} \cdot V_{mj} \cdot \beta_j}{l_{н.і. j} + V_{mj} \cdot \beta_j \cdot t_{н.р. j}}. \quad (17)$$

Середньозважене значення собівартості перевезення 1 т вантажу, у.о./т



$$\overline{S_m} = \frac{\sum_{j=1}^m P_j \cdot S_{mj}}{\sum_{j=1}^m P_j}, \quad (18)$$

де  $S_{mj}$  – собівартість перевезення 1 т вантажу автомобілями  $j$ -ї вантажопідйомності, у.о./т

$$S_{mj} = \frac{l_{н.і.j} \cdot C_{кмj}}{q_j \cdot \gamma_{смj} \cdot \beta_j} + \frac{t_{н.р.j} \cdot K_c \cdot C_{носьj}}{q_j \cdot \gamma_{смj}}, \quad (19)$$

де  $C_{км}$  – витрати на один кілометр пробігу автомобіля, коп/км;  $K_c$  – коефіцієнт, який враховує зміну витрат при зміні ціни;  $C_{нось}$  – постійні витрати на одну годину роботи автомобіля, коп/год.

Витрати на один кілометр пробігу автомобіля визначаються

$$C_{кмj} = K_c \cdot C_{змj} + \frac{K_c \cdot C_{носьj}}{V_{mj}}. \quad (20)$$

## ЗАДАЧІ

### Задача №1

Встановити закон розподілу розмірів партій вантажів, які пред'явлені до перевезення та визначити, з використанням математичних методів, раціональну структуру парку АТЗ а також розрахувати годинну продуктивність рухомого складу та собівартість перевезення вантажу використовуючи формули наведені в загальних положеннях даного практичного завдання. Показати у вигляді графіку 1. щільність розподілу розмірів партій вантажів, що пред'являються до перевезення. Вихідні дані наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

### Вихідні дані

№ п/п	Назва показника	Одиниці виміру	Числове значення	К-сть авт.	$l_{н.і.j}$ , км	$V_{mj}$ , км	$\beta_j$	$t_{н.р.j}$ , год	$P_j$ , т
1	$\bar{g}$	тон	300+п						
2	$X$	тон	16	15 авт	30	50	0,5	0,3	150
			18	8 авт	50	60	0,5	0,5	156
			20	10 авт	40	45	0,5	0,4	154
			22	5 авт	70	50	0,5	0,6	158
			24	15 авт	60	60	0,5	0,8	160
3	$\gamma$		0,8+0,1п						
4	$P_j$	%	0,8+0,1п						
5	$T_n$	год	8						

6	$P'_{mi}$	%	80+n					
7	$P$	тон	500+n					
8	$\alpha_{вп}$		0,8+n					
9	$D$	дні	156					
10	$S_{mj}$	грн	20+n					
11	$C_{км}$	коп	85+n					
12	$C_{пос}$	коп	70+n					
13	$K_c$		0,95+0,1n					

де  $n$  – приймається по порядкувому номеру студента в списку журналу групи.

Розрахунок виконувати згідно порядку викладеному у загальних положеннях даної роботи. Зробити висновки.

### Контрольні тестові запитання.

**1. Графічне зображення вантажопотоку на карті згідно з дійсним переміщенням вантажів називають:**

- 1) шляхом руху
- 2) транспортною роботою
- 3) картограма
- 4) коефіцієнтом пробігу
- 5) оборотом

**2. Функція управління автотранспортним підприємством яка забезпечує ефективний контроль діяльності підприємства відноситься до:**

- 1) прогнозування
- 2) координації
- 3) контролю
- 4) технології
- 5) планування

**3. Залежність собівартості перевезення 1 тонни вантажу від коефіцієнта використання пробігу автомобіля може бути представлена на графіку у вигляді:**

- 1) лінійної залежності
- 2) дробно-лінійної залежності
- 3) параболи
- 4) косинусоїди
- 5) синусоїди

**4. Засоби державного впливу на діяльність АТП, які полягають у прийнятті державними органами юридично значущих для АТП рішень, які підлягають своєчасному, однозначному й**

**безальтернативному виконанню, відносяться до:**

- 1) управління
- 2) регулювання
- 3) контролю
- 4) координації
- 5) планування

**5. Ефективність системи управління транспортом виражається показниками виробничо-фінансової діяльності транспортних підприємств і об'єднань, до яких відносяться:**

- 1) ріст віддачі виробничих фондів
- 2) відстань перевезення
- 3) коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортних засобів
- 4) коефіцієнт пробігу
- 5) експлуатаційна швидкість руху

### **РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА**

1. Транспортні технології в системах логістики : підручник / Дмитриченко М. Ф., Левковець П. Р., Ткаченко А. М., Ігнатенко О. С., Зайончик Л. Г., Статник І. М. К. : ІНФОРМАВТОДОР, 2007. 676 с.
2. Крикавський Є. Логістика для економістів : підручник / 2-ге вид., випр. і доп. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2014. 476 с.
3. Сумець О. М., Бабенкова Т. Ю. Логістичні системи і ланцюги поставок : навчальний посібник. К. : Хай-Тек-Прес, 2012. 220 с.