

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства та  
природокористування

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

**02-02-167М**

### **МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**

до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни  
**«Вантажні перевезення»** для здобувачів вищої освіти першого  
(бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою  
**«Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»**  
спеціальності 275 «Транспортні технології  
(на автомобільному транспорті)»  
денної та заочної форм навчання

Рекомендовано навчально-  
методичною радою з якості  
навчально-наукового  
механічного інституту,  
протокол № 8 від 15.06.2022 р.

Рівне – 2022

Методичні вказівки до виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Вантажні перевезення» для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» денної та заочної форм навчання [Електронне видання] / Дорошук В. О., Тхорук Є. І., Голотюк М. В. – Рівне : НУВГП, 2022. – 40 с.

Укладачі:

Дорошук В. О., старший викладач кафедри транспортних технологій і технічного сервісу;

Голотюк М. В., к.т.н., доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання;

Тхорук Є. І., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Відповідальний за випуск: Никончук В. М., д.е.н., доцент, в.о. завідувач кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Керівник групи забезпечення спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)»: Хітров І. О., к.т.н., доцент кафедри транспортних технологій і технічного сервісу

© Дорошук В. О., Тхорук Є. І.,  
М. В. Голотюк, 2022  
© НУВГП, 2022

## ЗМІСТ

Загальні положення.....	4
1. Методичні рекомендації до виконання практичних занять.....	5
Практичне заняття 1. Вантажопотік та вантажообіг .....	5
Практичне заняття 2. Продуктивність автомобілів.....	7
Практичне заняття 3. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом.....	11
Практичне заняття 4. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті з неповним зворотнім вантажним пробігом.....	14
Практичне заняття 5. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженим пробігом.....	17
Практичне заняття 6. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобілів на кільцевому маршруті.....	20
Практичне заняття 7. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маршруті збору та розвезення вантажів.....	22
Практичне заняття 8. Середні значення показників роботи рухомого складу на різних маршрутах .....	29
3. Рекомендована література.....	40

## ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Основною метою викладання дисципліни „Вантажні перевезення” є ознайомлення студентів з транспортним процесом перевезень вантажів як основною діяльністю автотранспортних підприємств, з найбільш раціональними методами його організації, які забезпечують мінімальні трудові та матеріальні затрати, максимальну ефективність та безпеку руху в різноманітних дорожніх умовах.

Студенти повинні **уміти**: робити практичні розрахунки об’єму перевезень та вантажообігу, визначати техніко-експлуатаційні та економічні показники роботи рухомого складу в залежності від конкретних умов перевезень

Мета методичних вказівок - допомогти студентам закріпити теоретичний матеріал з дисципліни "Вантажні перевезення" на основі самостійно здійснених розрахунків.

У процесі виконання завдань студенти глибше опановують питання технології та організації виконання вантажних перевезень, а також розвитку творчих здібностей та ініціативи при вирішенні поставлених завдань на практиці. Тематика методичних вказівок розроблена з врахуванням бази сучасного стану організації перевезень у містах і транспортних районах.

У методичних вказівках викладена послідовність виконання завдань. Роботу виконують відповідно до варіантів, індивідуально з допоміжними розрахунками. Виконані завдання студентами передаються викладачу для перевірки з подальшим їх захистом.

Дисципліна вивчається відповідно до затвердженої навчальної програми підготовки здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за освітньо-професійною програмою «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)» спеціальності 275 «Транспортні технології (на автомобільному транспорті)».

# 1. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

## ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТРАНСПОРТНИЙ ПРОЦЕС ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ

### Практичне заняття 1

#### Тема: Вантажопотік та вантажообіг

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку об'єму та вантажообігу перевезень вантажів.

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

1. Визначити вантажопотік у прямому напрямку.
2. Визначити вантажопотік у зворотному напрямку.
3. Розрахувати кількість вантажу, який відправляється з кожного пункту.
4. Розрахувати загальну кількість вантажу за відправленням.
5. Визначити кількість вантажу, який прибуває у кожний пункт.
6. Розрахувати загальну кількість вантажу за прибуванням.
7. Визначити кількість вантажу, що проходить транзитом через кожний пункт.
8. Розрахувати об'єм перевезень вантажів на кожній ділянці лінії.
9. Визначити вантажообіг на кожній ділянці лінії.
10. Розрахувати загальний вантажообіг.
11. Розрахувати середню віддаль перевезень.

#### Вказівки до виконання завдань

Варіант завдання вибирається студентом самостійно відповідно до даних таблиці 1.1. та особистого поправочного коефіцієнта студента, величина якого визначається сумою двох останніх цифр шифру залікової книжки студента. *Наприклад*, шифр залікової книжки студента 250912, тоді поправочний коефіцієнт дорівнює  $1+2=3$ .

Таблиця 1.1

#### Добова кореспонденція вантажів у тонах

Пункт відправлення вантажів	Пункт призначення вантажів			
	А	Б	В	Г
А	<b>X</b>	$150+10 \times k$	$170-6 \times k$	$96+16 \times k$
Б	$168-4 \times k$	<b>X</b>	$135+10 \times k$	$160-6 \times k$
В	$85+20 \times k$	$103-4 \times k$	<b>X</b>	$116+8 \times k$
Г	$79+10 \times k$	$109-8 \times k$	$151+k$	<b>X</b>

Відстань між пунктами  $l_{A-B}=4+2 \times k$ , км,  $l_{B-B}= 8+3 \times k$ , км,  
 $l_{B-Г}=4+4 \times k$ , км,

1. Визначити вантажопотік у прямому напрямку.

Прямим напрямком умовно рахується напрямком вантажопотоку, який має найбільшу величину. Для його визначення потрібно розрахувати величину об'єму вантажопотоків від пункту А до пункту Г і від пункту Г до пункту А. Найбільший з них буде об'ємом перевезень у прямому напрямку.

$$Q_{AG} = Q_{AG} + Q_{AB} + Q_{AB} + Q_{BG} + Q_{BB} + Q_{BG}$$

$$Q_{GA} = Q_{GA} + Q_{GB} + Q_{GB} + Q_{BA} + Q_{BB} + Q_{BA}$$

2. Визначити вантажопотік у зворотному напрямку.

Найменший з вище розрахованих об'ємів.

3. Розрахувати кількість вантажу, який відправляється з кожного пункту за формулою:

$$Q_A = Q_{AG} + Q_{AB} + Q_{AB}, m \quad Q_B = Q_{BG} + Q_{BB} + Q_{BA}, m$$

$$Q_B = Q_{BG} + Q_{BB} + Q_{BA}, m \quad Q_G = Q_{GA} + Q_{GB} + Q_{GB}, m$$

4. Розрахувати загальну кількість вантажу за відправленням:

$$Q_{від} = Q_A + Q_B + Q_B + Q_G, m$$

5. Визначити кількість вантажу, який прибуває у кожний пункт:

$$Q'_A = Q_{GA} + Q_{BA} + Q_{BA}, m \quad Q'_B = Q_{AB} + Q_{BB} + Q_{GB}, m$$

$$Q'_B = Q_{GB} + Q_{BB} + Q_{AB}, m \quad Q'_G = Q_{AG} + Q_{BG} + Q_{BG}, m$$

6. Розрахувати загальну кількість вантажу за прибуванням:

$$Q_{приб} = Q'_A + Q'_B + Q'_B + Q'_G, m$$

7. Визначити кількість вантажу, що проходить транзитом через кожний пункт за формулою:

$$Q_{Бпр} = Q_{AG} + Q_{AB} + Q_{GA} + Q_{BA}, m$$

$$Q_{Впр} = Q_{AG} + Q_{BG} + Q_{GA} + Q_{GB}, m$$

8. Розрахувати об'єм перевезень вантажів на кожній ділянці лінії:

$$Q_{(AB)} = Q_{GA} + Q_{AB} + Q_{AB} + Q_{AG} + Q_{BA} + Q_{BA}, m$$

$$Q_{(BB)} = Q_{AG} + Q_{AB} + Q_{BB} + Q_{GA} + Q_{BA} + Q_{BB} + Q_{BG} + Q_{GB}, m$$

$$Q_{(BG)} = Q_{AG} + Q_{BG} + Q_{BG} + Q_{GA} + Q_{GB} + Q_{GB}, m$$

9. Визначити вантажообіг на кожній ділянці лінії за формулою:

$$P_{AB} = Q_{(AB)} \cdot l_{AB} = \text{т.км}$$

$$P_{BB} = Q_{(BB)} \cdot l_{BB} = \text{т.км}$$

$$P_{BG} = Q_{(BG)} \cdot l_{BG} = \text{т.км}$$

10. Розрахувати загальний вантажообіг за формулою:

$$P = P_{AB} + P_{BB} + P_{BG} = \text{т.км}$$

11. Розрахувати середню віддаль перевезень за формулою.

$$l_{cp} = \frac{P}{Q} = \text{км},$$

де  $Q$  – загальний об'єм перевезень.

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Що таке вантаж, вантажопотік та вантажообіг?
2. Які бувають види маршрутів?
3. Що таке транспортна робота, та середня відстань перевезення 1 т. вантажу?
4. Що таке епюра, картограма та схема вантажопотоку?
5. Що визначає вантажонапруженість ділянок дороги?

### Практичне заняття 2

#### Тема: Продуктивність автомобілів

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу та денної продуктивності автомобіля і проаналізувати графіки залежності продуктивності від показників  $\beta_i; V_m; t_{n-p}; l_{i\bar{v}}$ .

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

1. За приведеними в таблиці 2.1. (див. додатки) даними визначити техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу.
2. Розрахувати значення денної продуктивності автомобіля  $W_{Q_d}$  і  $W_{P_d}$  при змінюванні показників  $\beta_i; v_m; t_{n-p}; l_{i\bar{v}}$  згідно табл. 2.2.
3. Побудувати графіки залежності і дати їх аналіз.

$$W_{\text{од}}(W_{\text{р.д}}) = f(\beta_i; v_m; t_{\text{н-р}}; l_{\text{ів}})$$

Таблиця 2.2

Показники № п/п	$\beta_i$	$v_m$ , км/ГОД	$t_{\text{нр}}$ , ГОД.	$l_{\text{ів}}$ , КМ
1	0,47	20	0,5	9
2	0,49	24	0,8	10
3	0,51	26	1,0	25
4	0,62	35	1,4	30
5	0,66	44	1,6	41
6	0,72	55	1,7	55
1	0,57	25	0,6	15
2	0,62	27	0,9	18
3	0,77	30	1,3	22
4	0,85	38	1,35	36
5	0,88	47	1,5	46
6	1,0	50	1,7	60

Варіант завдання вибирається студентом самостійно відповідно до даних таблиці 2.1., величина якого визначається значенням двох останніх цифр шифру залікової книжки студента. *Наприклад*, шифр залікової книжки студента 321621, тоді варіант дорівнює 21.

Вказівки до виконання завдань.

1. Визначення техніко-експлуатаційних показників роботи рухомого складу.

1.1. Визначити час їздки  $t_i$ :

$$t_i = \frac{l_{\text{ів}}}{\beta_i \cdot v_m} + t_{\text{н-р}}, \text{ год.}$$

де  $l_{\text{ів}}$  - пробіг з вантажем за їздку, км;

$\beta_i$  – коефіцієнт використання пробігу за їздку;

$v_m$  - технічна швидкість автомобіля, км/год;

$t_{\text{н-р}}$  – час простою під навантаженням і розвантаженням, год.

1.2. Визначити кількість їздок



$$n_i = \frac{T_m}{t_i} ;$$

де  $T_m$  - час роботи автомобіля на маршруті:

$$T_m = T_n - t_n = T_n - \frac{l_n}{v_m}, \text{ год}$$

де  $T_n$  - час наряду, год;  $l_n$  - сумарний нульовий пробіг, км.

Дрібне значення  $n_i$  округляємо до цілого ( $n_i'$ ).

1.3. Уточнити час роботи автомобіля на маршруті і час перебування його в наряді:

$$T_m' = n_i' \cdot t_i ; \quad T_n' = T_m' + t_n$$

1.4. Визначаємо денну продуктивність автомобіля в тоннах і тонно – кілометрах:

$$W_{Q_{\text{дн}}} = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot T_n' \cdot \beta_i \cdot v_m}{l_{\text{ів}} + t_{n-p} \cdot \beta_i \cdot v_m} = q_n \cdot n_i' \cdot \gamma_c, \text{ т}$$

$$W_{P_{\text{дн}}} = W_{Q_{\text{дн}}} \cdot l_{\text{ів}} = q_n \cdot n_i' \cdot \gamma_{\text{д}} \cdot l_{\text{ів}}, \text{ т. км}$$

де  $q_i$  – вантажопідйомність автомобіля, т ;

$\gamma_c$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності статичний;

$\gamma_{\text{д}}$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності динамічний, ( $\gamma_{\text{д}}$  умовно приймаємо рівним  $\gamma_c$ ).

1.5. Визначаємо пробіг автомобіля з вантажем ( $L_{\text{ван}}$ ) та загальний його пробіг за день ( $L_{\text{заг}}$ )

$$L_{\text{ван}} = l_{\text{ів}} \cdot n_i', \text{ км}$$

$$L_{\text{заг}} = \frac{l_{\text{ів}}}{\beta_i} n_i' + l_n, \text{ км}$$

1.6. Визначити коефіцієнт використання пробігу за день:

$$\beta_{\text{дн}} = \frac{l_{\text{ів}} \cdot n_i'}{L_{\text{заг}}} = \frac{L_{\text{ван}}}{L_{\text{заг}}}$$

1.7. Визначити середню експлуатаційну швидкість автомобіля

$$V_e = \frac{L_{заз}}{T_n}, \text{ км/год.}$$

1.8. Визначити коефіцієнт використання робочого часу:

$$\delta = \frac{v_e}{V_m}$$

2. При розрахунках значень денної продуктивності автомобіля при зміні показників  $\beta_i; v_m; t_{n-p}; l_{i\epsilon}$  потрібно використати формули, які вказані в п.1.4.

Спочатку розраховується значення  $W_{Q_d}$  і  $W_{P_d}$  в залежності від  $\beta_i$ , потім послідовно від  $v_m; t_{n-p}; l_{i\epsilon}$ . Величини змінних показників  $\beta_i; v_m; t_{n-p}; l_{i\epsilon}$  беруться з таблиці 2.2.

3. Графіки побудувати з нанесенням масштабної сітки або на міліметровому папері і дати їх аналіз.

4. Побудувати характеристичний графік продуктивності роботи рухомого складу і вказати можливі шляхи її підвищення на 20 %.

На характеристичний графік слід нанести залежність продуктивності  $W_P$ , т-км/год, від фактичної кількості вантажу, що перевозиться:  $q_{\phi} = q_n \cdot \gamma_{\phi}$  ( $q_n$  - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т), коефіцієнта динамічного використання вантажопідйомності  $\gamma_{\phi}$ , коефіцієнта використання пробігу  $\beta$ , технічної швидкості  $V_m$  і часу простою під навантаженням - розвантаженням  $t_{n-p}$ .

Вказані залежності отримують, вважаючи показник, який аналізується, змінною величиною при інших постійних величинах у правій частині рівняння:

$$W_P = \frac{q_n \cdot \gamma_{\phi} \cdot \beta \cdot v_m \cdot l_{i\epsilon}}{l_{i\epsilon} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_m}$$

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Як визначити час їздки автомобіля?
2. Як визначити кількість їздок?
3. Що показує коефіцієнт використання робочого часу?

4. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тоннах?
5. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тонно-кілометрах?
6. Охарактеризувати графік продуктивності роботи рухомого складу.

### Практичне заняття 3

**Тема: Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом**

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

Автомобілі працюють на маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом (рис.3.1.)

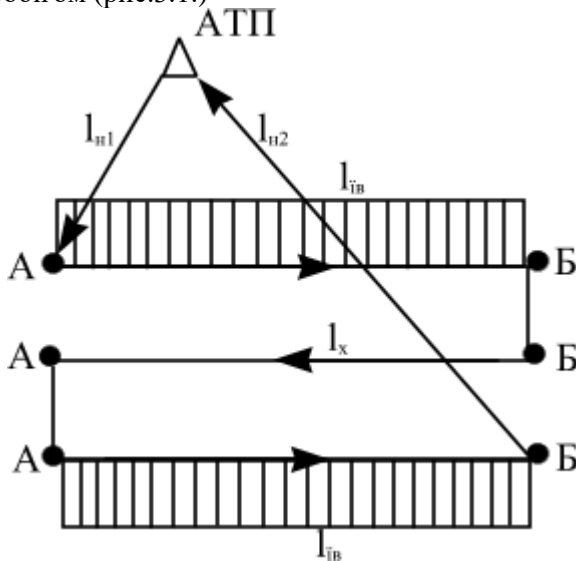


Рис.3.1. Схема маятникового маршруту зі зворотнім порожнім пробігом

За приведеними в таблиці 3.1. (див. додатки) даними необхідно:

1. Визначити час обороту автомобіля.

2. Розрахувати кількість обертів за день.
3. Визначити денну продуктивність автомобіля в тоннах і тоннокілометрах.
4. Розрахувати експлуатаційну і спискову кількість автомобілів.
5. Визначити інтервал руху.
6. Розрахувати кількість постів навантаження і розвантаження.
7. Визначити середньодобовий пробіг автомобіля.
8. Розрахувати коефіцієнт використання пробігу.

Варіант завдання вибирається студентом самостійно відповідно до даних таблиці 3.1. (див. додатки) величина якого визначається величина якого визначається значенням двох останніх цифр шифру залікової книжки студента. *Наприклад*, шифр залікової книжки студента 250912, тоді варіант дорівнює 21.

Вказівки для виконання завдань

1. Час оборту автомобіля визначимо за формулою:

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{v_m} + t_{н-p} \cdot \eta = \frac{2 \cdot l_m}{v_m} + t_{н-p} \cdot n, \text{ год.}$$

де  $l_{об}$  - довжина обороту, км;

$l_i$  - довжина маршруту, км;

$t_{i\delta}$  - час навантаження, розвантаження, год.;

$n$  - кількість їздок в обороті (при маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом  $n = 1$ ).

2. Кількість обертів за день визначимо за формулою:

$$n_{об} = \frac{T_m}{t_{об}},$$

де

$$T_m = T_n - \frac{l_n}{v_m}, \text{ год.}$$

Дрібне значення  $n_{об}$  округляємо до цілого ( $n'_{об}$ ).

Уточнюємо час роботи автомобіля на маршруті і час перебування його в наряді:

$$T'_m = n'_{об} \cdot t_{об}; \quad T'_n = T'_m + t_n.$$

3. Денну продуктивність автомобіля визначимо за формулою:

$$W_{Q_{он}} = n'_{об} \cdot q_n \cdot \gamma_c, \text{ Т};$$

$$W_{P_{он}} = W_{Q_{он}} \cdot l_{іг}, \text{ Т. км.}$$

4. Експлуатаційну і спискову кількість автомобілів визначимо за формулою:

$$A_e = \frac{Q}{W_{Q_{он}}}$$

де  $A_e$  - експлуатаційна кількість автомобілів;

$Q$  - плановий об'єм перевезень (таблиця 3.1.);

$$A_c = \frac{A_e}{\alpha_в}$$

де  $A_c$  - спискова кількість автомобілів;

$\alpha_{\hat{a}}$  - коефіцієнт випуску парка (таблиця 3.1.).

5. Інтервал руху автомобілів визначимо за формулою:

$$I_a = \frac{t_{об}}{A_e}, \text{ год.}$$

6. Кількість постів навантаження і розвантаження визначимо за формулою:

$$X_n = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot t_{нав} \cdot A_e \cdot \eta_n}{t_{об}},$$

де  $X_{\hat{t}}$  - кількість постів навантаження;

$\gamma_{\hat{n}}$  - коефіцієнт використання вантажопідйомності;

$t_{\hat{a}\hat{a}}$  - час навантаження, год.;

$\eta_{\hat{t}}$  - коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобіля.

$$X_p = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot t_{\text{роз}} \cdot A_e \cdot \eta_n}{t_{\text{об}}},$$

де  $X_p$  – кількість постів розвантаження.

7. Середньодобовий пробіг визначимо за формулою::

$$l_{\text{сд}} = \frac{l_{\text{ів}}}{\beta_i} n'_{\text{об}} + l_n - l_x, \text{ км}$$

де  $l_{\text{ів}}$  - середня довжина їздки з вантажем, км;

$\beta_i$  - коефіцієнт використання пробігу;

$l_n$  - сумарний нульовий пробіг, км;

$l_x$  - довжина холостого пробігу.

8. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{\text{дн}} = \frac{l_{\text{ів}} \cdot n_{\text{об}}}{l_{\text{сд}}}$$

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Як визначити час оберту автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом?
2. Що таке коефіцієнт використання пробігу?
3. Що таке пост навантаження і розвантаження?
4. За якою формулою визначається час роботи автомобіля на маршруті?
5. Чим відрізняється час на в наряді від часу на маршруті?
6. Які показники відносяться до техніко-експлуатаційних?
7. Як визначається інтервал руху автомобілів?

### Практичне заняття 4

**Тема: Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті з неповним зворотнім вантажним пробігом**

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля на маятниковому маршруті з неповним зворотнім вантажним пробігом (рис.4.1.).

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

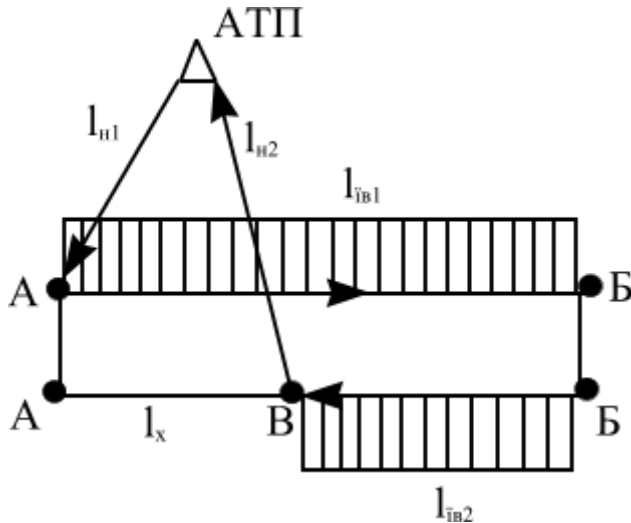


Рис.4.1 Маятниковий маршрут з неповним зворотнім вантажним пробігом

### Завдання до виконання практичної роботи

Автомобілі працюють на маятниковому маршруті з неповним зворотнім вантажним пробігом. За приведеними в таблиці 4.1. (див. додатки) даними необхідно:

1. Визначити час роботи автомобіля на маршруті.
2. Розрахувати час обороту автомобіля.
3. Визначити кількість обертів за день.
4. Уточнити час роботи автомобіля на маршруті і час перебування в наряді.
5. Розрахувати денну продуктивність автомобіля.
6. Визначити кількість автомобілів.
7. Розрахувати середню відстань перевезень.
8. Визначити середньодобовий пробіг.
9. Розрахувати коефіцієнт використання пробігу за день.

### Вказівки до виконання завдань

1. Час роботи автомобіля на маршруті визначимо за формулою:

$$T_M = T_H - \frac{l_H}{V_T}, \text{ год.}$$

2. Час обороту автомобіля визначимо за формулою:

$$t_{об} = \frac{l_{об}}{v_m} + t_{н-p} \cdot n_i, \text{ год.}$$

де  $n_i = 2$ , кількість їздок в оберті.

3. Кількість обертів за день визначимо за формулою:

$$n_{об} = \frac{T_M}{t_{об}}, \text{ об.}$$

Дрібне значення  $n_{об}$  округлимо до цілого  $\lfloor n'_{об} \rfloor$ .

4. Уточнюємо час роботи автомобіля на маршруті і час перебування в наряді:

$$T'_M = n'_{об} \cdot t_{об}, \text{ год.}, \quad T'_H = T'_M + t_n, \text{ год.}$$

5. Визначаємо денну продуктивність автомобіля за формулою:

$$W_{Q_{дн}} = q_n (\gamma_c^{AB} + \gamma_c^{BB}) \cdot n'_{об}, \text{ т}$$

$$W_{P_{дн}} = q_n (\gamma_c^{AB} \cdot l_{іс}^{AB} + \gamma_c^{BB} \cdot l_{іс}^{BB}) \cdot n'_{об}, \text{ т. км}$$

6. Кількість автомобілів визначимо за формулою:

$$A_e = \frac{Q_{AB} + Q_{BB}}{D_p W_{Q_{дн}}}$$

7. Середня відстань перевезень визначимо за формулою:

$$l_Q = \frac{W_{P_{дн}}}{Q_{AB} + Q_{BB}} \cdot A_e \cdot D_p, \text{ км}$$

8. Середньодобовий пробіг визначимо за формулою:

$$l_{cd} = (l_{іс}^{AB} + l_{іс}^{BB} + l_x) \cdot n'_{об} + l_n - l_x, \text{ км}$$

9. Коефіцієнт використання пробігу за день визначимо за формулою:

$$\beta_{доб} = \frac{l_{іс}^{AB} + l_{іс}^{BB}}{l_{cd}} n'_{об}$$

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Який маршрут називається маятниковим?



2. Які Вам відомі маятникові маршрути?
3. За якою формулою визначається середньодобовий пробіг?
4. Які показники впливають на вибір кількості автомобілів?
5. Що таке продуктивність автомобіля?
6. Назвіть одиниці виміру продуктивності автомобіля.
7. За якою формулою визначається середня відстань перевезень.

### Практичне заняття 5

#### Тема: Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженням пробігом

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженням пробігом

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

Автомобілі працюють на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженням пробігом ( рис.5.1.).

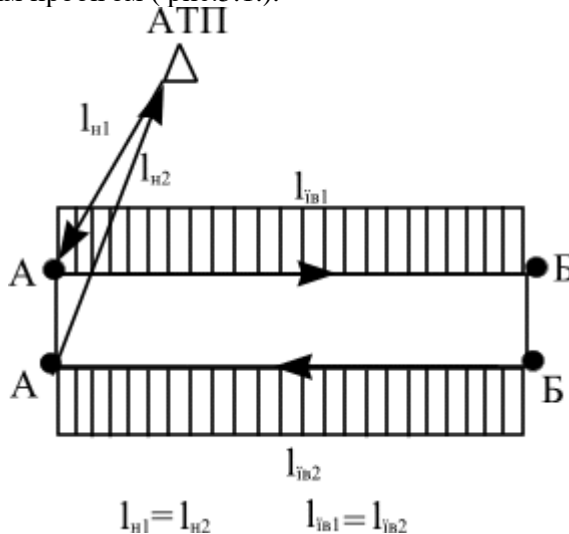


Рис.5.1. Схема маятникового маршруту зі зворотнім вантажним пробігом

За приведеними в табл.5.1. (див. додатки) даними визначити основні техніко-експлуатаційні показники роботи рухомого складу на маршруті, а також прибутки від перевезень.

Вказівки для виконання завдань.

1. Визначаємо час роботи автомобіля на маршруті:

$$T_M = T_H - \frac{l_H}{V_m}, \text{ год.}$$

2. Визначаємо кількість їздок за день:

$$n_i = \frac{T_M \cdot \beta_i \cdot v_m}{l_{ie} + \beta_i \cdot v_m \cdot t_{n-p}}.$$

Дрібне значення  $n_i$  округлюємо до цілого і уточняємо час роботи на маршруті  $T'_M$  і перебування його в наряді  $T'_H$

$$T'_H = \frac{n_i (l_{ie} + \beta_i \cdot v_m \cdot t_{n-p})}{\beta_i \cdot v_m}, \text{ год.}$$

$$T'_H = T'_M + t_H, \text{ год.}$$

3. Денна продуктивність автомобіля у т і т. км

$$W_{Q_{он}} = q_n (\gamma_{AB} + \gamma_{BA}) \frac{n_i}{2}, \text{ т}$$

$$W_{P_{он}} = W_{Q_{он}} \cdot l_{ie}, \text{ т. км}$$

4. Об'єм перевезень ( $Q$ ) і вантажообіг ( $P$ ) за період роботи ( $D_p$ ):

$$Q = W_{Q_{он}} \cdot D_p, \text{ т}$$

$$P = W_{P_{он}} \cdot D_p, \text{ т. км.}$$

5. Середньодобовий пробіг:

$$l_{cd} = n_i \cdot l_{ie} + l_H, \text{ км.}$$

6. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{он} = \frac{l_{ie} \cdot n_i}{l_{cd}}$$

7. Визначити доходи від перевезень:

$$D_{заг} = D_{пер} + D_{над}, \text{ грн.}$$

де  $D_{заг}$  – загальний дохід від перевезень, грн.;

$D_{пер}$  – дохід від перевезень вантажів, грн.;

$D_{над}$  – надбавка до вартості перевезень, грн.

$$D_{пер} = Q \cdot C_{пер}, \text{ грн.},$$

де  $Q$  - об'єм перевезень, т:

$C_{пер}$  - тариф за перевезення вантажів, грн./т., табл.5.2. (див. додатки)

$$D_{над} = D_{пер} \cdot \frac{P_{над}}{100}, \text{ грн.}$$

де  $P_{над}$  – процент надбавки до вартості перевезень, %, табл.5.2.. (див. додатки).

Примітка: 1. Коефіцієнт використання вантажопідйомності прийняти як середній згідно з класом вантажу. 2. При визначенні доходів за перевезення вантажів масу відправлення прийняти рівною фактичній вантажопідйомності автомобіля.

### **Питання для підсумкового контролю знань**

1. Що являє собою маятниковий маршрут зі зворотнім вантажним пробігом?
2. Як визначити кількість їздок на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженим пробігом?
3. Що показує коефіцієнт використання робочого часу?
4. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тоннах на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженим пробігом?
5. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тонно – кілометрах на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженим пробігом?
6. За якою формулою визначається час роботи автомобіля на маршруті зі зворотнім вантажним пробігом?
7. За якою формулою визначається середньодобовий пробіг на маршруті зі зворотнім вантажним пробігом?

8. За якою формулою визначається коефіцієнт використання пробігу за день на маршруті зі зворотнім вантажним пробігом?

### Практичне заняття 6

#### Тема: Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобілів на кільцевому маршруті

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля на кільцевому маршруті.

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

За приведеними в таблицях 6.1. та 6.2. (див. додатки) даними виконати розрахунок основних показників роботи рухомого складу на кільцевому маршруті (рис.6.1.).

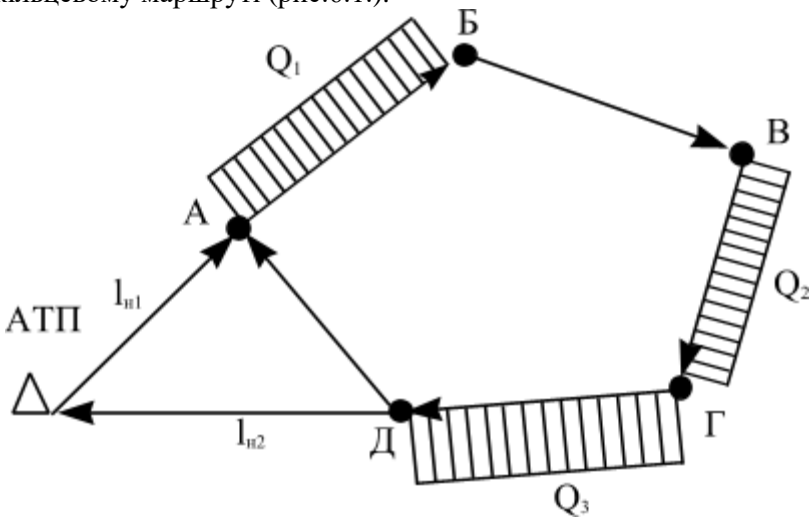


Рис.6.1. Схема роботи автомобіля на кільцевому маршруті

#### Вказівки до виконання завдань.

1. Визначити час роботи автомобіля на маршруті

$$T_m = T_n - \frac{l_n}{v_m}, \text{ год.}$$

де  $l_n = l'_n + l''_n$  - сумарний нульовий пробіг, км.

2. Визначити час оберту автомобіля:

$$t_{об} = \sum t_{P.об} + \sum t_{н-р.об}, \text{ год.}$$

де  $\sum t_{P.об}$  - час руху за оберт. год.

$\sum t_{н-р.об}$  - час простою за оберт. год.

$$\begin{aligned} \sum t_{P.об} &= t_P^{AB} + t_P^{BB} + t_P^{BG} + t_P^{GD} + t_P^{DA} = \\ &= \frac{l_{AB}}{v_m^{AB}} + \frac{l_{BB}}{v_m^{BB}} + \frac{l_{BG}}{v_m^{BG}} + \frac{l_{GD}}{v_m^{GD}} + \frac{l_{DA}}{v_m^{DA}}, \text{ год.} \end{aligned}$$

де  $t_P$  - час руху на окремих ділянках маршруту.

$$\sum t_{н-р.об} = t_{нав}^A + t_{роз}^B + t_{нав}^B + t_{роз}^G + t_{нав}^G + t_{роз}^D, \text{ год.}$$

де  $t_{нав}$ ,  $t_{роз}$  - час навантаження, розвантаження в окремих пунктах маршруту.

3. Кількість обертів за день:  $n_{об} = \frac{T_m}{t_{об}}$ ;

Дрібне значення  $n_{об}$  округлюємо до цілого ( $n'_{об}$ ).

4. Уточнюємо час роботи автомобіля на маршруті і час перебування його в наряді:

$$T'_m = n'_{об} \cdot t_{об}, \text{ год.}$$

$$T'_n = T'_m + \frac{l_n}{v_m}, \text{ год.}$$

1. Денна продуктивність автомобіля в т і т. км.:

$$W_{Q_{он}} = (\gamma_{AB} + \gamma_{BG} + \gamma_{GD}) \cdot q_n \cdot n'_{об}, \text{ т}$$

$$W_{P_{он}} = (\gamma_{AB} \cdot l_{AB} + \gamma_{BG} \cdot l_{BG} + \gamma_{GD} \cdot l_{GD}) \cdot q_n \cdot n'_{об}, \text{ т. км.}$$

2. Кількість автомобілів:

$$A_e = \frac{Q_{AB} + Q_{BG} + Q_{GD}}{D_P \cdot W_{Q_{он}}}$$

3. Середньодобовий пробіг

$$l_{доб} = (l_{AB} + l_{BB} + l_{BG} + l_{GD} + l_{DA}) \cdot n'_{об} + l_n - l_{DA}, \text{ км}$$

4. Коефіцієнт використання пробігу за день:

$$\beta_{\text{дооб}} = \frac{l_{\text{з.в.}} \cdot n'_{\text{об}}}{l_{\text{дооб}}} = \frac{(l_{\text{AB}} + l_{\text{BG}} + l_{\text{ГД}})}{l_{\text{дооб}}} n'_{\text{об}}$$

де  $l_{\text{з.в.}}$  - загальна довжина вантажної їздки.

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Що являє собою кільцевий маршрут?
2. Як визначити час простою при навантаженні та розвантаженні на кільцевому маршруті?
3. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тоннах на кільцевому маршруті?
4. За якою формулою визначається денна продуктивність автомобіля в тонно – кілометрах на кільцевому маршруті?
5. Як визначається час оборту автомобіля на кільцевому маршруті?
6. За якою формулою визначається кількість автомобілів на кільцевому маршруті?
7. За якою формулою визначається середньодобовий пробіг на кільцевому маршруті?
8. За якою формулою визначається коефіцієнт використання пробігу за день на кільцевому маршруті?

### Практичне заняття 7

**Тема: Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маршруті збору та розвезення вантажів**

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля на маршруті збору та розвезення вантажів.

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

Автомобілі працюють на маршруті розвезення вантажів. За приведеними в таблиці 7.1. (див. додатки) даними необхідно:

1. Визначити час роботи автомобіля на маршруті.
2. Розрахувати час одного обороту автомобіля.
3. Визначити кількість обертів за день.
4. Уточнити час роботи автомобіля на маршруті і час перебування в наряді.

5. Розрахувати денну продуктивність автомобіля.
6. Визначити кількість автомобілів для виконання добового плану перевезень.
7. Розрахувати добовий пробіг одного автомобіля.
8. Визначити коефіцієнт використання пробігу за день роботи.

1. За приведеними в таблиці 7.1. даними зробити розрахунок показників роботи рухомого складу на маршруті розвезення вантажів (рис. 7.1.)

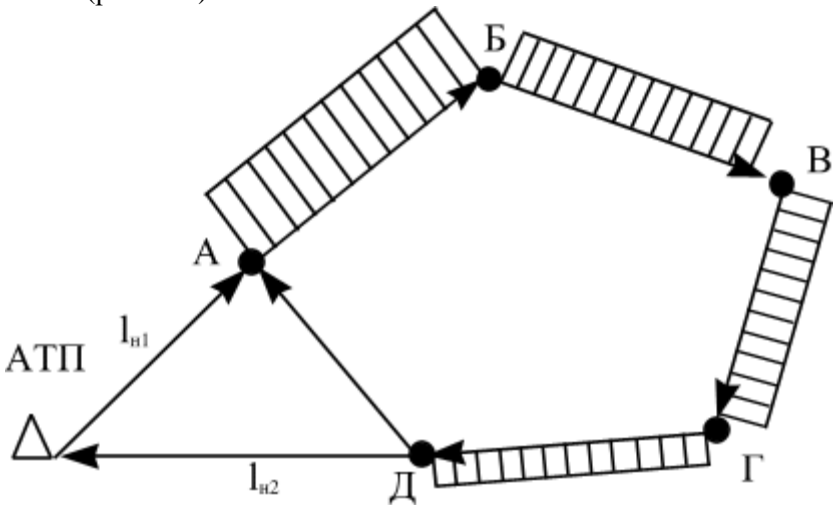


Рис.7.1. Схема роботи автомобіля на розвізному маршруті

Вказівки до виконання завдань.

- 1.1. Визначити час роботи автомобіля на маршруті:

$$T_m = T_n - \frac{l_m}{v_m}, \text{ год.}$$

- 1.2. Визначити час одного обертв автомобіля:

$$t_{об} = t_{нав}^A + \sum t_{p.об} + t_{роз} + \sum t_{заїзд}, \text{ год.}$$

де  $t_{нав}^A$  - час на навантаження автомобіля в пункті А:

$\sum t_{p.об}$  - загальний час руху за оберт, год.:

$t_{роз}$  - загальний час розвантаження, год.

$\Sigma t_{\text{заїзд}}$  - загальний час на заїзд в пункти Б, В, Г, год.

$$\Sigma t_{\text{п.об.}} = t_p^{AB} + t_p^{BB} + t_p^{BG} + t_p^{GD} + t_p^{DA} = \frac{l^{AB}}{v_m^{AB}} + \frac{l^{BB}}{v_m^{BB}} + \frac{l^{GD}}{v_m^{GD}} + \frac{l^{BG}}{v_m^{AG}} + \frac{l^{DA}}{v_m^{DA}}, \text{ год.}$$

$$\Sigma t_{\text{заїзд}} = t_{\text{заїзд}} \cdot i, \text{ год.}$$

де  $t_{\text{заїзд}}$  - час на 1 заїзд, год;

$i$  - кількість заїздів.

1.3 Кількість обертів за день :  $n_{\text{об}} = \frac{T_m}{t_{\text{об}}}$

Дрібне значення  $n_{\text{об}}$  округлюємо до цілого ( $n'_{\text{об}}$ ).

1.4. Уточнюємо час роботи автомобіля на маршруті і час перебування його в наряді:

$$T'_m = n'_{\text{об}} \cdot t_{\text{об}}, \text{ год.}$$

$$T'_n = T'_m + \frac{l_n}{v_m}, \text{ год.}$$

1.5. Денна продуктивність автомобіля в т і т. км:

$$W_{Q_{\text{он}}} = q_n \cdot \gamma \cdot n'_{\text{об}}, \text{ т}$$

$$W_{P_{\text{он}}} = q_n \cdot \gamma \cdot l_{AB} + (q_n \cdot \gamma - q_B) \cdot l_{BB} + (q_n \cdot \gamma - q_B - q_V) \cdot l_{BG} + (q_n \cdot \gamma - q_B - q_V - q_{\Gamma}) \cdot l_{GD} \cdot n'_{\text{об}} = [q_n \cdot \gamma \cdot (l_{AB} + l_{BB} + l_{BG} + l_{GD}) - q_B \cdot (l_{BB} + l_{BG} + l_{GD}) - q_V \cdot (l_{BG} + l_{GD}) - q_{\Gamma} \cdot l_{GD}] \cdot n'_{\text{об}}, \text{ ткм}$$

Кількість автомобілів для виконання добового плану перевезень:

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл}}}{W_{Q_{\text{он}}}}$$

Добовий пробіг одного автомобіля:

$$l_{\text{доб}} = n'_{\text{об}} \cdot l_{\text{об}} + l_n - l_{\text{ДА}} = n'_{\text{об}} \cdot (l_{AB} + l_{BB} + l_{BG} + l_{GD} + l_{\text{ДА}}) + l_n - l_{\text{ДА}}, \text{ км}$$

1.6. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{\text{доб}} = \frac{n'_{\text{об}} \cdot l_{\text{ів.}}}{L_{\text{доб}}} = \frac{n'_{\text{об}} (l_{AB} + l_{BB} + l_{BG} + l_{\Gamma B})}{L_{\text{доб}}}$$

2. Використовуючи дані табл.7.1. зробити розрахунок роботи рухомого складу на збірному маршруті (рис.7.2.).



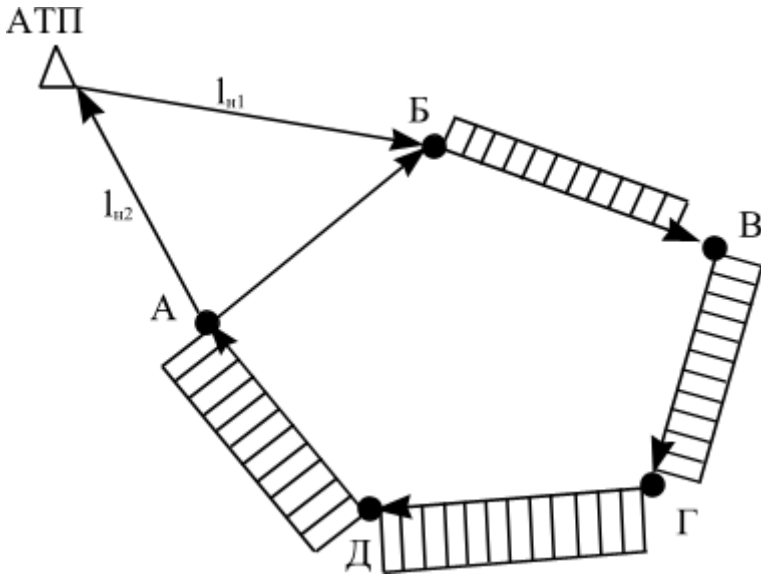


Рис.7.2. Схема роботи автомобіля на збірному маршруті

При розрахунках прийняти значення  $q_B$ ,  $q_B$ ,  $q_G$ ,  $q_D$  з таблиці 7.1. за кількість вантажу, який потрібно навантажити в пунктах Б, В, Г та перевезти в пункт А.

2.1. Час роботи автомобіля на маршруті:

$$T_M = T_n - \frac{l_M}{v_m}$$

2.2. Час обертів автомобіля:

$$t_{об} = \sum t_{нав} + t_{роз} + \sum t_{р.об.} + \sum t_{заїзд}, \text{ год.}$$

2.3. Кількість обертів за день роботи:

$$n_{об} = \frac{T_M}{t_{об}}$$

2.4. Перерахуємо час роботи на маршруті і в наряді

$$T'_M = n'_{об} \cdot t_{об}, \text{ год.}$$

$$T'_n = T'_M + \frac{l_n}{v_m}, \text{ год.}$$

2.5. Денна продуктивність автомобіля в т і т. км :

$$W_{Q_{\text{оен}}} = q_n \cdot \gamma \cdot n'_{\text{об}}, \text{ Т}$$

$$W_{P_{\text{дн}}} = [q_B \cdot (l_{BB}) + (q_B + q_V) \cdot (l_{BG}) + (q_B + q_V + q_G) \cdot (l_{GD} + l_{DA})] \cdot n'_{\text{об}},$$

Т. км.

2.6. Експлуатаційна кількість автомобілів:

$$A_e = \frac{Q_{\text{пл}}}{Q_{\text{дн}}}, \text{ од}$$

2.7. Добовий пробіг автомобіля:

$$l_{\text{доб}} = n'_{\text{об}} l_{\text{об}} + l_m - l_{AB}, \text{ км .}$$

2.8. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{\text{доб}} = \frac{n'_{\text{об}} l_{\text{ів.}}}{L_{\text{доб}}}$$

### Питання для підсумкового контролю знань

1. Який маршрут називається збірним?
2. Який маршрут називається розвізним?
3. Чи однакові формули продуктивності на збірному і розвізному маршрутах?
4. За якою формулою визначається кількість автомобілів для виконання добового плану перевезень?
5. Якими значеннями характеризується добовий пробіг одного автомобіля?

## Практичне заняття 8

### Тема: Середні значення показників роботи рухомого складу на різних маршрутах

**Мета заняття:** набути практичні навички у студентів з розрахунку техніко-експлуатаційних показників роботи автомобіля на кільцевому маршруті.

**Норма часу** (за навчальною програмою): 2 год.

#### Завдання до виконання практичної роботи

Використовуючи результати розрахунків завдань 3, 4, 5, 6, 7, визначити середні показники роботи рухомого складу на групі маршрутів.

#### Вказівки до виконання завдань.

Середні показники характеризують роботу всього рухомого складу парку автомобілів на даній групі маршрутів і визначаються як середньо алгебраїчні величини.

1. Середній час знаходження автомобілів у наряді ( $T_{н.ср}$ ) визначається діленням автомобіле-годин на окремих маршрутах ( $\sum A_e T_n$ ) на сумарну кількість автомобілів ( $\sum A_e$ )

$$T_{н.ср} = \frac{\sum A_e \cdot T_n}{\sum A_e} = \frac{A_{e1} \cdot T_{n1} + A_{e2} \cdot T_{n2} + A_{e3} \cdot T_{n3} \dots + A_{en} \cdot T_{nn}}{A_{e1} + A_{e2} + A_{e3} \dots + A_{en}}$$

, год.

2. Середньодобовий пробіг автомобіля по парку ( $L_{добр.ср}$ ) визначають діленням суми автомобіле-кілометрів ( $\sum A_e L_{добр}$ ) на сумарну кількість автомобілів ( $\sum A_e$ ):

$$L_{добр.ср} = \frac{\sum A_e \cdot L_{добр}}{\sum A_e} = \frac{A_{e1} \cdot L_{добр1} + A_{e2} \cdot L_{добр2} + \dots + A_{en} \cdot L_{добр.n}}{A_{e1} + A_{e2} + \dots + A_{e.n}}, \text{ км}$$

3. Середній коефіцієнт використання пробігу по парку ( $\beta_{ср}$ ) визначають діленням суми вантажного пробігу на усіх маршрутах ( $\sum A_e l_{іс}$ ) на загальний пробіг ( $\sum A_e L_{заг}$ ):

$$\beta_{ср} = \frac{\sum A_e \cdot l_{іс}}{\sum A_e \cdot L_{добр}} = \frac{A_{e1} \cdot l_{іс1} + A_{e2} \cdot l_{іс2} + \dots + A_{e.n} \cdot l_{іс.n}}{A_{e1} \cdot L_{добр1} + A_{e2} \cdot L_{добр2} + \dots + A_{e.n} \cdot L_{добр.n}}$$

$\beta_{\bar{n}0}$  також можна визначити за формулою:

$$\beta_{cp} = \frac{\sum A_e \cdot L_{\partial o \bar{o} b} \cdot \beta_{\partial o \bar{o} b}}{\sum A_e \cdot L_{\partial o \bar{o} b}} =$$
$$= \frac{A_{e1} \cdot L_{\partial o \bar{o} b1} \cdot \beta_{\partial o \bar{o} b1} + A_{e2} \cdot L_{\partial o \bar{o} b2} \cdot \beta_{\partial o \bar{o} b2} + \dots + A_{e.n} \cdot L_{\partial o \bar{o} b.n} \cdot \beta_{\partial o \bar{o} b.n}}{A_{e1} \cdot L_{\partial o \bar{o} b1} + A_{e2} \cdot L_{\partial o \bar{o} b2} + \dots + A_{e.n} \cdot L_{\partial o \bar{o} b.n}}$$

4. Середній коефіцієнт використання вантажопідйомності визначають за формулою:

$$\gamma_{cp} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{\frac{Q_1}{\gamma_1} + \frac{Q_2}{\gamma_2} + \dots + \frac{Q_n}{\gamma_n}}$$

5. Середню технічну швидкість автомобіля визначають за формулою:

$$V_m = \frac{L_{\partial o \bar{o} b1} + L_{\partial o \bar{o} b2} + \dots + L_{\partial o \bar{o} b.n}}{\frac{L_{\partial o \bar{o} b1}}{V_{m1}} + \frac{L_{\partial o \bar{o} b2}}{V_{m2}} + \dots + \frac{L_{\partial o \bar{o} b.n}}{V_{m.n}}}, \text{ км/год.}$$

### **Питання для підсумкового контролю знань**

1. Як визначити середній час знаходження автомобілів у наряді?
2. Як визначити середньодобовий пробіг автомобіля по парку?
3. Як визначити середній коефіцієнт використання пробігу по парку?
4. Як визначити середній коефіцієнт використання вантажопідйомності?
5. Як визначити середню технічну швидкість автомобіля?

## ДОДАТКИ

Таблиця 2.1

№ варі- анту	Клас вантаж	Марка автомобіля	$q_H$ , т	$V_m$ , км/год	Пробіг, км		Час		$\beta_i$
					$l_{iv}$ , км	$l_n$ , км	$T_n$ , год	$t_{np}$ , хв	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	II	ГАЗ-53А	4	25	27	10	8,0	22	0,7
2	I	МАЗ-437041-262	4,7	34	35	7	9,2	26	0,9
3	II	КамАЗ-4308	5,5	25	38	8	8,9	30	1,0
4	III	КамАЗ-5320	8	35	36	12	8,7	42	0,5
5	II	МАЗ-534008	8,8	28	38	9	8,6	44	0,8
6	I	КамАЗ-43114	6,1	37	41	11	8,8	35	1,0
7	II	КрАЗ-65101	15,5	29	45	13	8,5	65	0,6
8	III	МАЗ-533603-221	7,8	45	21	6	8,9	38	1,0
9	IV	МАЗ-437041-268	5	34	26	7	8,2	28	0,5
10	II	КамАЗ-43118	10	43	38	12	8,4	46	1,0
11	I	МАЗ-630305-220	13,3	38	40	8	9,1	58	0,9
12	I	МАЗ-6303А8-323	12,9	40	28	9	8,3	56	0,7
13	I	МАЗ-630308-224	12,6	25	40	13	8,0	55	0,5
14	II	МАЗ-437041-268	10,1	37	30	11	8,2	48	0,9
15	II	МАЗ-5336А5-320	9,7	35	20	10	8,3	47	1,0
16	I	КАМАЗ 4326	3,28	38	25	8	9,8	20	0,8
17	II	МАЗ-630308-223	14,6	24	27	9	8,1	61	0,7
18	III	КамАЗ-65117-030	14	40	41	13	8,4	60	0,5
19	I	КрАЗ-256Б	12	27	25	9	8,5	51	0,8
20	I	МАЗ-533605-221	7,7	29	20	12	8,0	40	0,6
21	III	КамАЗ-43253	7,5	35	42	11	8,9	39	0,7
22	II	КрАЗ-6322	10,2	23	28	10	9,1	48	1,0
23	I	МАЗ-6303А5-321	14,7	27	27	8	9,0	62	0,8
24	I	КамАЗ-55112	10	36	49	9	9,8	46	0,7
25	III	МАЗ-533603-220	8,3	38	45	12	10,0	44	0,5
26	II	КрАЗ-65053	17	42	50	10	8,0	70	0,6
27	II	КамАЗ-53215	11	41	25	8	8,6	43	0,7
28	I	МАЗ-437141-272	4,35	32	58	7	9,3	24	0,9
29	II	МАЗ-5336А5-320	9,3	26	56	11	9,7	46	0,6
30	I	МАЗ-5336А3-320	8,2	37	60	12	9,4	43	1,0

Таблиця 3.1.

№ варіанту	Плановий об'єм перевезень	Номінальн. вантажопід.	Коефіц. використ. вантажопід.	Відстань перевезень	Сумарний нульовий пробіг	Середня технічна швидкість	Час в наряді	Час навантаження	Час розвантаження	Коеф. випуску парка	Коеф. нерівном. прибуття
1	150	6	0,75	17	7	32	8	0,44	0,3	0,88	1,15
2	170	11	0,85	28	19	31	9	0,36	0,35	0,86	1,05
3	125	8	1	25	16	31	10	0,39	0,3	0,87	1,05
4	110	6	1	21	12	36	8	0,29	0,3	0,87	1,15
5	90	4	0,85	14	5	37	9	0,29	0,23	0,94	1,07
6	150	9	1	15	7	32	10	0,34	0,3	0,86	1,1
7	140	6	0,65	21	12	35	8	0,31	0,31	0,87	1,15
8	130	11	0,85	13	4	32	9	0,34	0,3	0,88	1,05
9	170	6	1	30	23	45	10	0,44	0,4	0,91	1,05
10	150	5	0,75	20	11	36	8	0,39	0,35	0,94	1,15
11	120	9	0,8	18	13	37	9	0,45	0,4	0,93	1,16
12	170	9	0,8	18	8	31	10	0,46	0,3	0,88	1,05
13	190	6	0,9	30	15	32	8	0,44	0,3	0,86	1,15
14	170	9	0,95	24	19	31	9	0,46	0,35	0,88	1,05
15	130	6	0,95	21	12	32	10	0,29	0,23	0,87	1,15
16	120	5	1	15	4	32	8	0,44	0,25	0,87	1,05
17	100	4	1	16	6	32	9	0,34	0,31	0,93	1,1
18	155	13	0,65	20	7	35	10	0,54	0,32	0,87	1,16
19	138	9	1	14	7	36	8	0,47	0,4	0,88	1,07
20	140	3	0,85	29	15	31	9	0,49	0,35	0,86	1,15
21	180	9	0,8	19	10	34	10	0,44	0,45	0,93	0,95
22	135	13	0,75	18	9	32	8	0,39	0,24	0,94	1,17
23	145	5	0,85	33	18	42	9	0,45	0,25	0,86	1,15
24	170	6	0,7	35	14	37	10	0,34	0,35	0,85	1,05
25	120	4	1	36	13	36	8	0,29	0,4	0,91	1,05
26	270	3	0,94	32	12	37	9	0,55	0,4	0,94	1,25
27	280	13	1	33	11	32	10	0,54	0,35	0,87	1,15
28	250	12	1	35	10	32	8	0,34	0,35	0,88	1,2
29	180	8	0,9	55	9	27	9	0,3	0,29	0,91	1,1
30	130	7	0,95	29	7	35	10	0,28	0,28	0,88	1,15

Таблиця 4.1.

№ варіанту	Об'єм перевезень		Вантажопід.	Коеф.використ. вантажопід.		Довжина їздки з вантажем		Довжина холостого пробігу	Нульовий пробіг	Тенічна швидкість	Час в наряді	Час простою		Дні роботи
	А-Б	Б-В		А-Б	Б-В	А-Б	Б-В					під завант.	під розвант.	
1	15000	12000	6	0,88	0,85	17	10	7	12	32	8,2	0,44	0,3	125
2	17000	14000	11	0,86	0,81	28	20	8	13	31	9,4	0,36	0,35	122
3	12500	10500	8	0,97	0,93	25	19	6	14	31	10	0,39	0,3	119
4	11000	9000	6	0,94	0,9	21	17	4	16	36	8	0,29	0,3	116
5	19000	15000	4	0,94	0,89	14	10	4	9	37	9,5	0,29	0,23	113
6	15000	13000	9	0,96	0,91	15	11	4	10	32	9,8	0,34	0,3	110
7	14000	11000	6	0,97	0,92	21	15	6	16	35	8,7	0,31	0,31	107
8	13000	10000	11	0,98	0,94	13	8	5	8	32	9,1	0,34	0,3	104
9	17000	15500	6	0,91	0,87	30	20	10	25	45	9,9	0,44	0,4	112
10	15000	13500	5	0,94	0,9	20	14	6	15	36	8,6	0,39	0,35	121
11	12000	10500	9	0,93	0,88	18	13	5	13	37	8,4	0,45	0,4	130
12	17000	14500	9	0,98	0,94	18	12	6	13	31	10	0,46	0,3	139
13	19000	15000	6	0,96	0,9	30	22	8	15	32	8,6	0,44	0,3	148
14	17000	14000	9	0,98	0,95	24	18	6	19	31	9,1	0,46	0,35	140
15	13000	12000	6	0,97	0,95	21	16	5	16	32	10	0,29	0,23	132
16	12000	10000	5	0,97	0,94	15	10	5	10	32	8,8	0,44	0,25	124
17	10000	8000	4	0,93	0,91	16	11	5	11	32	8,2	0,34	0,31	116
18	15500	12500	13	0,87	0,84	20	13	7	15	35	10	0,54	0,32	108
19	13800	11800	9	0,98	0,95	14	9	5	9	36	8,9	0,47	0,4	100
20	14000	13000	3	0,96	0,91	29	21	8	24	31	9,3	0,49	0,35	92
21	18000	14500	9	0,93	0,9	19	14	5	14	34	10	0,44	0,45	104
22	13500	11500	13	0,94	0,89	18	16	2	13	32	8,1	0,39	0,24	116
23	14500	12500	5	0,86	0,81	33	23	10	18	42	9,4	0,45	0,25	128
24	17000	14000	6	0,85	0,8	35	25	10	15	37	10	0,34	0,35	140
25	12000	10500	4	0,91	0,87	36	26	10	21	36	8,3	0,29	0,4	129
26	27000	23500	3	0,94	0,9	32	22	10	17	37	9,5	0,55	0,4	118
27	28000	25000	13	0,87	0,82	33	23	10	28	32	10	0,54	0,35	107
28	25000	21000	12	0,88	0,85	35	27	8	20	32	9,6	0,34	0,35	96
29	18000	13500	8	0,91	0,87	25	15	10	10	27	8,7	0,3	0,29	105
30	24000	21000	7	0,95	0,91	18	11	7	13	31	10	0,28	0,28	0,28

Таблиця 5.1.

№ варіанту	Марка автомобіля	$q_n$ , т	$V_m$ , км/год	$T_n$ , год	$D_p$ , днів	Найменування вантажу		Пробіг, км		Час	
						І їздка ( $\gamma_{c1}$ )	ІІ їздка ( $\gamma_{c2}$ )	$l_{ie}$ , км	$l_n$ , км	$t'_{np}$ , год	$t''_{np}$ , год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	ГАЗ-53А	4	25	8,0	25	Цемент	Олія	27	10	0,7	0,8
2	МАЗ-437041-262	4,7	34	9,2	10	Цукор	Сік	35	7	0,9	0,8
3	КамАЗ-4308	5,5	25	8,9	18	Фарби	Шпаклівка	38	8	1,0	0,9
4	КамАЗ-5320	8	35	8,7	12	Лінолеум	Мука	36	12	0,5	0,7
5	МАЗ-534008	8,8	28	8,6	15	Плитка	Цукор	38	9	0,8	0,6
6	КамАЗ-43114	6,1	37	8,8	21	Олія	Плитка	41	11	1,0	0,9
7	КрАЗ-65101	15,5	29	8,5	14	Вода	Цегла	45	13	0,6	0,5
8	МАЗ-533603-221	7,8	45	8,9	30	Шпаклівка	Цемент	21	6	1,0	0,9
9	МАЗ-437041-268	5	34	8,2	28	Сік	Сіль	26	7	0,5	0,6
10	КамАЗ-43118	10	43	8,4	11	Сіль	Фарби	38	12	1,0	0,9
11	МАЗ-630305-220	13,3	38	9,1	26	Цегла	Вода	40	8	0,9	0,8
12	МАЗ-6303А8-323	12,9	40	8,3	19	Цукор	Шифер	28	9	0,7	0,6
13	МАЗ-630308-224	12,6	25	8,0	23	Шифер	ДСП	40	13	0,5	0,6
14	МАЗ-437041-268	10,1	37	8,2	27	Металочерепиця	Піноблоки	30	11	0,9	0,8
15	МАЗ-5336А5-320	9,7	35	8,3	13	Крупи	Цукор	20	10	1,0	0,9
16	КАМАЗ 4326	3,28	38	9,8	9	Грунт	Дошки	25	8	0,8	0,9
17	МАЗ-630308-223	14,6	24	8,1	40	ДСП	Грунт	27	9	0,8	0,7



продовження таблиці 5.1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
18	КамАЗ-65117-030	14	40	8,4	31	Пиломатеріали	Металеві вироби	41	13	0,5	0,6
19	КрАЗ-256Б	12	27	8,5	29	Ліс	Фанера	25	9	0,8	0,9
20	МАЗ-533605-221	7,7	29	8,0	38	Дошки	Фанера	20	12	0,6	0,7
21	КамАЗ-43253	7,5	35	8,9	24	Сода	Крупи	42	11	0,7	0,8
22	КрАЗ-6322	10,2	23	9,1	33	Фанера	Шини	28	10	1,0	0,9
23	МАЗ-6303А5-321	14,7	27	9,0	35	Паркетна дошка	Побутова техніка	27	8	0,8	0,7
24	КамАЗ-55112	10	36	9,8	17	Шпалери	Склотара	49	9	0,7	0,8
25	МАЗ-533603-220	8,3	38	10,0	26	Металеві вироби	Паркетна дошка	45	12	0,5	0,6
26	КрАЗ-65053	17	42	8,0	18	Меблі	Ліс	50	10	0,6	0,7
27	КамАЗ-53215	11	41	8,6	39	Мука	Сода	25	8	0,7	0,6
28	МАЗ-437141-272	4,35	32	9,3	20	Побутова техніка	Пило-матеріали	58	7	0,9	0,8
29	МАЗ-5336А5-320	9,3	26	9,7	38	Склотара	Лінолеум	56	11	0,6	0,7
30	МАЗ-5336А3-320	8,2	37	9,4	37	Шини	Меблі	60	12	1,0	0,9

Таблиця 5.2

№ варіанту	Тариф за перевезення вантажів, $C_{пер}$ (грн./т.)	Процент надбавки до вартості перевезень, $P_{над}$ (%)
1	2	3
1	75	5
2	78	2
3	80	4
4	85	3
5	90	6
6	79	2
7	110	4
8	91	5
9	74	2
10	102	8
11	105	6
12	103	9
13	104	7
14	106	2
15	101	4
16	70	6
17	115	3
18	113	8
19	111	4
20	87	5
21	83	7
22	105	2
23	112	4
24	99	8
25	86	6
26	120	2
27	107	5
28	65	7
29	96	3
30	95	6

Таблица 6.1.

№ РАДИАНТУ	$q_H$ , Т	$Q$ , ТИС.Т			$\gamma_c$			$v_m$ , КМ/ГОД				
		$Q_{AB}$	$Q_{BG}$	$Q_{GD}$	$\gamma_{AB}$	$\gamma_{BG}$	$\gamma_{GD}$	$v_m^{AB}$	$v_m^{BB}$	$v_m^{BG}$	$v_m^{GD}$	$v_m^{DA}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	4	180	220	150	0,9	0,7	0,8	26	39	20	28	40
2	4,7	250	160	200	0,8	0,9	1,0	22	38	26	24	38
3	5,5	200	190	120	0,9	0,8	1,0	20	35	21	25	36
4	8	160	180	110	1,0	0,75	0,85	20	33	19	22	32
5	8,8	150	110	140	0,95	0,8	1,0	21	32	24	22	30
6	6,1	190	170	130	0,65	1,0	0,8	23	34	25	26	35
7	15,5	240	190	230	1,0	0,75	0,9	20	33	22	21	34
8	7,8	220	250	200	0,8	1,0	0,85	21	35	20	23	36
9	5	150	240	180	0,7	0,8	0,9	22	38	19	21	37
10	10	215	200	145	0,75	0,95	0,8	19	35	21	20	34
11	13,3	220	250	260	1,0	0,8	0,95	19	34	20	21	33
12	12,9	230	200	220	0,85	0,9	0,75	20	35	19	21	36
13	12,6	190	240	210	0,9	1,0	0,75	21	33	20	23	34
14	10,1	220	230	250	0,85	0,75	1,0	23	35	24	22	36
15	9,7	180	150	230	0,7	0,9	0,8	25	36	23	21	37
16	3,28	260	160	180	0,9	0,7	1,0	24	40	25	23	39
17	14,6	170	210	180	0,75	0,9	0,8	22	35	20	21	34
18	14	250	150	220	1,0	0,85	0,75	23	34	21	22	33
19	12	180	230	260	0,95	0,85	0,8	21	33	22	23	34
20	7,7	200	190	150	0,75	0,8	0,95	26	37	25	24	38
21	7,5	190	260	160	1,0	0,75	0,9	24	38	26	25	37
22	10,2	240	140	210	0,8	0,95	0,7	23	36	22	24	37
23	14,7	160	180	240	0,85	0,75	1,0	20	33	21	19	34
24	10	260	200	150	0,9	0,8	0,95	23	35	24	22	36
25	8,3	220	140	230	0,7	1,0	0,8	25	36	22	24	37
26	17	210	270	170	1,0	0,85	0,75	19	33	20	21	32
27	11	130	250	210	0,9	0,7	0,8	22	35	24	23	36
28	4,35	190	140	240	0,85	0,75	0,9	25	39	26	24	38
29	9,3	260	200	160	0,95	1,0	0,75	23	36	22	24	37
30	8,2	190	230	150	0,8	1,0	0,9	25	37	23	24	36

Таблиця 6.2.

№ варіанту	$T_H$ , ГОД	$D_p$ , днів	$t_{HP}$ , ГОД		$l_H$ , КМ	$l$ , КМ				
			$t_n$	$t_p$		$l_{AB}$	$l_{BB}$	$l_{BG}$	$l_{GD}$	$l_{DA}$
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	8,7	250	0,3	0,4	5	15	20	22	18	16
2	8,9	210	0,4	0,4	10	25	18	21	10	30
3	8,0	180	0,5	0,6	8	19	10	27	26	14
4	8,5	220	0,7	0,8	12	12	19	14	20	22
5	8,8	350	0,7	0,7	7	18	23	11	19	16
6	9,0	210	0,5	0,6	13	24	14	17	22	20
7	9,6	240	1,1	1,2	11	16	25	14	24	27
8	9,0	300	0,7	0,8	9	23	19	21	18	17
9	9,5	280	0,5	0,6	6	16	18	14	13	11
10	8,0	310	0,9	1,0	8	28	12	23	10	9
11	8,9	260	1,0	1,1	10	26	21	11	17	29
12	9,7	290	1,0	1,1	12	14	24	13	30	20
13	8,5	230	1,0	1,1	14	18	22	14	23	12
14	9,9	270	0,9	1,0	8	13	26	24	18	14
15	10,0	330	0,9	1,0	7	25	15	16	22	16
16	9,8	290	0,3	0,4	9	27	21	15	23	19
17	9,7	240	1,1	1,2	6	19	12	26	14	16
18	9,5	310	1,1	1,2	11	18	15	29	23	17
19	8,8	290	1,0	1,1	7	29	16	22	25	27
20	8,6	280	0,7	0,8	8	14	25	24	11	10
21	8,7	240	0,7	0,8	12	26	23	24	16	13
22	8,0	330	0,9	1,0	13	14	16	27	30	29
23	9,1	350	1,1	1,2	5	26	19	24	23	13
24	9,2	270	0,9	1,0	10	12	16	14	17	10
25	9,3	260	0,7	0,8	11	25	24	21	23	28
26	8,6	280	1,2	1,3	6	17	19	13	25	18
27	8,1	290	0,9	1,0	7	24	14	12	26	21
28	9,4	200	0,3	0,4	9	19	22	17	13	23
29	8,2	340	0,9	1,0	8	29	21	23	14	28
30	9,6	300	0,7	0,8	13	16	15	21	18	10

Таблиця 7.1.

№ варіанту	Об'єм вантажу, який потрібно доставити в вантажопункт				Доб. об'єм перевезень	Вантажо підйомність	Відстань між вантажопунктами					Час в наряді	Загальний нульовий пробіг	Час на один заїзд	Час простою під завант.	Час простою під розвант.
	q <sup>Б</sup>	q <sup>В</sup>	q <sup>Г</sup>	q <sup>Д</sup>			І <sup>А-Б</sup>	І <sup>Б-В</sup>	І <sup>В-Г</sup>	І <sup>Г-Д</sup>	І <sup>Д-А</sup>					
1	1	1,5	2	1,5	120	6	17	8	7	11	5	8,2	12	0,15	0,44	0,3
2	2	2,5	3,5	3	140	11	12	9	8	12	6	9,4	13	0,16	0,36	0,35
3	2	2	2	2	105	8	13	10	9	13	7	10	14	0,17	0,39	0,3
4	2	1,5	1,5	1	90	6	15	12	11	14	9	8	16	0,18	0,29	0,3
5	1,5	0,5	0,5	1,5	150	4	16	11	12	15	8	9,5	9	0,19	0,29	0,23
6	2	3	2,5	1,5	130	9	15	13	11	15	11	9,8	10	0,2	0,34	0,3
7	1,5	1,5	1,5	1,5	110	6	16	9	10	13	9	8,7	16	0,21	0,31	0,31
8	2,5	3	3,5	2	100	11	11	7	8	12	7	9,1	8	0,22	0,34	0,3
9	1	1	2	2	155	6	12	10	11	8	5	9,9	25	0,23	0,44	0,4
10	1	1	2	1	135	5	9	8	12	8	7	8,6	15	0,24	0,39	0,35
11	2,5	3	1,5	2	105	9	12	11	10	10	6	8,4	13	0,25	0,45	0,4
12	1,5	1,5	3	3	145	9	12	8	8	12	4	10	13	0,15	0,46	0,3
13	2,5	2	1	0,5	150	6	15	10	10	14	5	8,6	15	0,16	0,44	0,3
14	3	1	1,5	3,5	140	9	12	8	8	7	9	9,1	19	0,17	0,46	0,35
15	1	1,5	2	1,5	120	6	11	10	7	10	8	10	16	0,18	0,29	0,23
16	1,5	0,5	2	1	100	5	11	11	10	9	7	8,8	10	0,19	0,44	0,25
17	0,5	1	1	1,5	180	4	16	11	12	15	6	8,2	11	0,2	0,34	0,31
18	3	2,5	3,5	3	125	13	15	13	11	15	5	10	15	0,21	0,54	0,32
19	2	2,5	2	2,5	118	9	16	9	10	13	4	8,9	9	0,22	0,47	0,4
20	0,5	0,5	0,5	1,5	130	3	11	7	8	12	9	9,3	24	0,23	0,49	0,35
21	2	2	3	2	145	9	12	10	11	8	8	10	14	0,24	0,44	0,45
22	3	3,5	3	3,5	115	13	9	8	12	8	11	8,1	13	0,25	0,39	0,24
23	2	1	0,5	1,5	125	5	12	11	10	10	9	9,4	18	0,15	0,45	0,25
24	1,5	1,5	1,5	1,5	140	6	12	8	8	12	7	10	15	0,16	0,34	0,35
25	1	0,5	1,5	1	105	4	15	10	10	14	5	8,3	21	0,17	0,29	0,4
26	1	0,5	1	0,5	235	3	12	8	9	8	7	9,5	17	0,18	0,55	0,4
27	3	3,5	4	2,5	250	13	10	10	12	11	6	10	28	0,19	0,54	0,35
28	4	3	3,5	1,5	210	12	8	12	12	8	4	9,6	20	0,2	0,34	0,35
29	2,5	1,5	1,5	2,5	135	8	10	14	15	10	8	8,7	10	0,21	0,3	0,29
30	1,5	2	2,5	1	100	7	8	9	9	11	15	10	13	0,22	0,28	0,28

Таблиця 8.1

Коефіцієнти використання вантажопідйомності  
рухомого складу залежно від класу вантажу

Клас вантажу	1	2	3	4
Коефіцієнт використання вантажопідйомності автомобіля/автопоїзда/	1	0,71...0,99	0,51...0,70	0,41...0,50

Таблиця 8.2

Норми технічної швидкості руху

Група рухомого складу	Технічна швидкість руху, км/год.					
	міського		позаміського			
	інтенсивне періодично-поточне	інтенсивне періодично-одиночне	по дорогах з удосконаленням покриттям		по дорогах перехідного типу	по дорогах ґрунтових і гірських
			Інтенсивний рух	неінтенсивний рух		
Автомобілі малої вантажопідйомності на базі шасі легкових автомобілів	26...28	28...32	45...50	60...70	20...35	25...35
Одиночні автомобілі вантажопідйомністю до 8,0 т включно	20...25	23...27	38...42	50...60	25...35	20...30
Автопоїзди всіх видів і автомобілі вантажопідйомністю більше 8 т	16...18	20...24	28...32	40...50	20...30	15...25

Примітка : Вибираючи значення технічної швидкості, слід виходити з умов роботи автомобілів відомого вам АТП.

Таблиця 8.3

Норми часу простою автомобілів (автопоїздів)  
при механічному способі навантажувально-  
розвантажувальних робіт (прейскурант № 13-01-02), хв.

Вантажопідйомність автомобіля /автопоїзда/,т	Навальний вантаж, включаючи в'язкий і напівв'язкий		Інші вантажі, включаючи розчини будівельні	
	наванта- ження	розванта- ження	наванта- ження	розванта- ження
у пунктах навантаження, а також у пунктах розвантаження, крім автомобілів-самоскидів				
до 1,5	4	4	9	9
понад 1,5 до 2,5	5	5	10	10
понад 2,5 до 4,0	6	6	12	12
понад 4,0 до 7,0	7	7	15	15
понад 7,0 до 10,0	8	8	20	20
понад 10,0 до 15,0	10	10	25	25
понад 15,0 до 20,0	14	13	35	32
у пунктах розвантаження для автомобілів-самоскидів				
до 7,0				
понад 7,0 до 10,0	-	4	-	6
понад 10,0 до 15,0	-	6	-	8
понад 15,0 до 20,0	-	9	-	12
понад 20,0				

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### *Базова*

1. Грузовые автомобильные перевозки / В. Ф. Ванчукевич и др. Минск : Выш. шк., 1989. 271 с.
2. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад) : навчальний посібник. Львів : «Інтелект-Захід», 2007. 495 с.
3. Босняк М. Г. Вантажні автомобільні перевезення : навчальний посібник для студентів спеціальності 7.100403 «Організація перевезень і управління на транспорті (автомобільний)». К. : Видавничий Дім «Слово», 2010. 408 с.
4. Грузовые автомобильные перевозки : учебник для вузов / Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротин Л. Б., Куликов А. В. М. : Горячая линия – Телеком, 2007. 500 с.
5. Герзель В. М. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху : навч. посіб. / В. М. Герзель, М. М. Марчук, М. А. Фабрицький, О. П. Рижий; Нац. ун-т водн. гос-ва та природокорист. Рівне : НУВГП, 2008. 199 с.
6. Горев А. Э. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 2006. 288 с.

7. Тхорук Є. І. Вантажні перевезення. Практикум : навч. посібник / Є. І. Тхорук, О. О. Кучер, В. О. Дорошук. Рівне : НУВГП, 2015. 132 с.

### *Допоміжна*

1. Куликов Ю. И. Грузоведение на автомобильном транспорте : учеб. пособие. / Тихоокеанский гос. универ-т. М. : Академия, 2008. 208 с.
2. Фабрицький М. А., Марчук М. М., Рижий О. П. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху : навч. посібник. Рівне : РДТУ, 2001. 144 с.
3. Справочник по организации и планированию грузовых автомобильных перевозок / Под ред. И. Г. Крамаренко. К. : Техника, 1991. 206 с.
4. Дорошук В. О. Методичні вказівки 671-10 до виконання практичних занять з дисципліни „Вантажні перевезення” студентами за напрямом підготовки 6.070101 “Транспортні технології (автомобільний транспорт)” денної та заочної форм навчання (Частина 1). URL: <http://ep3.nuwm.edu.ua/566/>