

Міністерство освіти і науки України
Національний університет водного господарства та
природокористування

Кафедра транспортних технологій і технічного сервісу

02-02-277М

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до практичних завдань з навчальної дисципліни
«Вантажні перевезення»
для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня
усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП
всіх форм навчання

Схвалено
науково-методичною
радою НУВГП
Протокол № 7 від 01.07.2026 р.

Рівне – 2026

Методичні вказівки до практичних завдань з навчальної дисципліни «Вантажні перевезення» для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня усіх освітньо-професійних програм спеціальностей НУВГП всіх форм навчання / Дорошук В. О. – Рівне : НУВГП, 2026. – 45 с.

Укладач:

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

Відповідальний за випуск – Хітров І. О., к.т.н., доцент, в.о. завідувача кафедри транспортних технологій і технічного сервісу.

Вчений секретар науково-методичної ради Костюкова Т. А

Попередня версія 02-02-117

© В. О. Дорошук, 2026
© НУВГП, 2026

ЗМІСТ

Загальні положення.....	3
1. Опис предмета навчальної дисципліни та структура залікового кредиту.....	4
2. Методичні рекомендації до виконання практичних занять.....	5
Практичне заняття 1. Вантажопотік та вантажообіг	5
Практичне заняття 2. Продуктивність автомобілів.....	8
Практичне заняття 3. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім порожнім пробігом.....	12
Практичне заняття 4. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті з неповним зворотнім вантажним пробігом.....	16
Практичне заняття 5. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маятниковому маршруті зі зворотнім навантаженим пробігом.....	19
Практичне заняття 6. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобілів на кільцевому маршруті.....	23
Практичне заняття 7. Техніко–експлуатаційні показники роботи автомобіля на маршруті збору та розвезення вантажів.....	26
3. Додатки.....	30
4. Рекомендована література.....	45

ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

У результаті опрацювання методичних вказівок здобувачі вищої освіти мають набути таких практичних навичок: виконувати прикладні розрахунки обсягів перевезень та вантажообігу; обґрунтовувати техніко–експлуатаційні та економічні показники роботи рухомого складу з урахуванням специфіки й умов конкретного логістичного процесу.

Навчально-методичне видання спрямоване на систематизацію та закріплення теоретичного курсу дисципліни "Вантажні перевезення" шляхом самостійного виконання студентами комплексу інженерно-економічних розрахунків.

Практикум сприяє глибокому засвоєнню технології та організації вантажних автомобільних перевезень, а також стимулює розвиток творчого підходу та інженерної ініціативи під час вирішення прикладних завдань. Тематику завдань розроблено з урахуванням

сучасного стану та тенденцій організації перевізного процесу в межах міських агломерацій та великих транспортних районів.

У методичних вказівках детально регламентовано послідовність виконання розрахункових етапів. Завдання виконуються одноосібно за індивідуальними варіантами з проведенням необхідних проміжних розрахунків. Завершений проєкт подається провідному викладачеві на рецензування з подальшим публічним захистом.

Компонент вибіркової частини освітньої програми – дисципліна «Вантажні перевезення» – вивчається згідно із затвердженою робочою програмою підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти

1. ОПИС ПРЕДМЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА СТРУКТУРА ЗАЛІКОВОГО КРЕДИТУ.

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Для всіх спеціальностей і НУВГП	Вибіркова	
Модулів – 1		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		1	1
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		1-2	1-2
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 6 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: магістр	16 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	6 год.
		Лабораторні	
		-	-
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання: -	
Вид контролю:			
	залік	залік	

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. ТРАНСПОРТНИЙ ПРОЦЕС ТА ЙОГО ЕЛЕМЕНТИ

Практичне заняття 1

Тема:

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

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Вантажопотік та вантажообіг – два поняття є фундаментальними для дисципліни «Вантажні перевезення», важливо чітко розмежовувати їхній зміст.

Головна відмінність між ними полягає в тому, що один показник характеризує лише масу вантажу, а інший – транспортну роботу, яка враховує ще й відстань.

Вантажопотік – це кількість вантажу (у тоннах), що перевозиться в певному напрямку за певний проміжок часу (годину, добу, місяць, рік).

Вантажообіг – це основний показник, який характеризує обсяг виконаної транспортної роботи з переміщення вантажу. Він враховує не лише масу вантажу, а й відстань, на яку цей вантаж було доставляли, вимірюється в тонокілометрах.

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	X	$150+10 \times k$	$170-6 \times k$	$96+16 \times k$
Б	$168-4 \times k$	X	$135+10 \times k$	$160-6 \times k$
В	$85+20 \times k$	$103-4 \times k$	X	$116+8 \times k$
Г	$79+10 \times k$	$109-8 \times k$	$151+k$	X

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 напрямок 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:

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

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:

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

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

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

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

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:

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

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

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

10. Розрахувати загальний вантажообіг за формулою:

$$P = P_{AB} + P_{BB} + P_{BG} = m.км$$

11. Розрахувати середню віддаль перевезень за формулою.

$$l_{cp} = \frac{P}{Q} = км,$$

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 1т. 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.

Продуктивність рухомого складу є комплексним показником ефективності роботи автомобільного транспорту та відображає обсяг виконаної транспортної роботи за певний час. Її підвищення сприяє зменшенню собівартості перевезень, збільшенню прибутку підприємства та покращенню якості транспортного обслуговування.

На продуктивність рухомого складу впливає вантажопідйомність транспортного засобу; коефіцієнт використання вантажопідйомності; технічний стан автомобіля; коефіцієнт використання пробігу; відстань перевезення; швидкість руху; час простоїв під навантаженням і розвантаженням; дорожні та погодні умови; рівень організації перевезень.

Шляхи підвищення продуктивності:

- скорочення простоїв транспортних засобів;
- оптимізація маршрутів руху;
- зменшення порожніх пробігів;
- підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності;
- застосування сучасних систем диспетчеризації та GPS-моніторингу;
- своєчасне технічне обслуговування рухомого складу.

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.

$$W_{Q_d}(W_{P_d}) = f(\beta_i; v_m; t_{n-p}; l_{i\bar{v}})$$

Таблиця 2.2

Показники № п/п	β_i	v_m , км/год	$t_{нр}$, год.	$l_{ів}$, 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

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 :

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

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

β_i - коефіцієнт використання пробігу за їздку;

v_m - технічна швидкість автомобіля, км/год;

$t_{і-р}$ - 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:

$$W_{Q_{\text{дн}}} = \frac{q_n \cdot \gamma_c \cdot T'_n \cdot \beta_i \cdot v_m}{l_{i\text{в}} + t_{n-p} \cdot \beta_i \cdot v_m} = q_n \cdot n_i' \cdot \gamma_c, \text{ Т}$$
$$W_{P_{\text{дн}}} = W_{Q_{\text{дн}}} \cdot l_{i\text{в}} = q_n \cdot n_i' \cdot \gamma_\partial \cdot l_{i\text{в}}, \text{ Т. км}$$

де q_i – вантажопідйомність автомобіля, т ;

γ_c - коефіцієнт використання вантажопідйомності статичний;

γ_∂ - коефіцієнт використання вантажопідйомності динамічний, (γ_∂ умовно приймаємо рівним γ_c).

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

$$L_{\text{ван}} = l_{i\text{в}} \cdot n_i', \text{ км}$$
$$L_{\text{заг}} = \frac{l_{i\text{в}}}{\beta_i} n_i' + l_n, \text{ км}$$

1.6. Визначити коефіцієнт використання пробігу за день:

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

1.7. Визначити середню експлуатаційну швидкість автомобіля

$$V_e = \frac{L_{\text{заг}}}{T'_n}, \text{ км/год.}$$

1.8. Визначити коефіцієнт використання робочого часу:

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

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

Спочатку розраховується значення W_{Q_d} і W_{P_d} в залежності від β_i , потім послідовно від $v_m; t_{n-p}; l_{ie}$. Величини змінних показників $\beta_i; v_m; t_{n-p}; l_{ie}$ 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: $q_f = q_n \cdot \gamma_\partial$ (q_n - номінальна вантажопідйомність автомобіля, т), коефіцієнта динамічного використання вантажопідйомності γ_∂ , коефіцієнта використання пробігу β , 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:

$$W_P = \frac{q_n \cdot \gamma_\partial \cdot \beta \cdot v_m \cdot l_{ie}}{l_{ie} + t_{n-p} \cdot \beta \cdot V_m}$$

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.

Маятниковий маршрут зі зворотним порожнім пробігом – це маршрут, за якого транспортний засіб перевозить вантаж лише в одному напрямку, а повертається до пункту відправлення без вантажу.

Переваги маятникового маршруту:

простота організації перевезень;

легкість планування руху автомобілів;

можливість регулярного обслуговування постійних клієнтів.

Недоліки маятникового маршруту:

значна частка порожніх пробігів;

підвищення собівартості перевезень;

зниження продуктивності рухомого складу;

збільшення витрат на паливо та експлуатацію автомобілів.

Характеристика маятникового маршруту:

вантаж перевозиться тільки в прямому напрямку;

зворотний рейс виконується без вантажу;

коефіцієнт використання пробігу в межах 0,5;

застосовується у випадках відсутності зворотного вантажопотоку.

Маятниковий маршрут зі зворотним порожнім пробігом є найпростішою формою організації перевезень, але характеризується відносно низькою ефективністю використання транспортних засобів.

Завдання до виконання практичної роботи

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

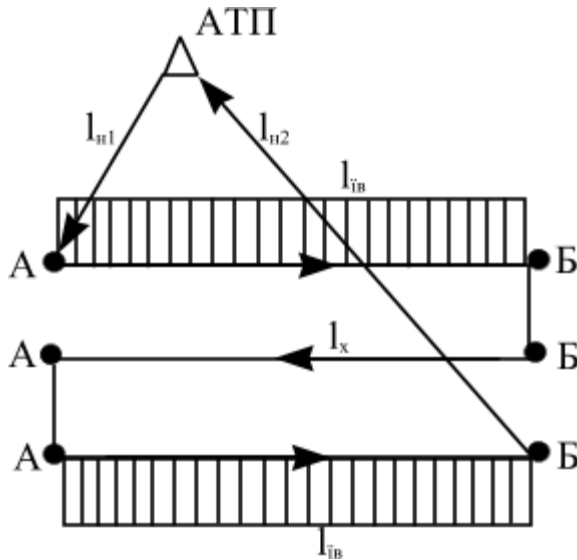


Рис.3.1. Схема маятникового маршруту зі зворотнім порожнім пробігом

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

1. Визначити час оборту 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 величиною 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:

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

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 $T_m = T_n - \frac{l_n}{v_m}$, 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:

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

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

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.);

$$A_c = \frac{A_e}{\alpha_e}$$

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_n – кількість постів навантаження;

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

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

η_i - коефіцієнт нерівномірності прибуття автомобіля.

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

де X_p – кількість постів розвантаження.

7. Середньодобовий пробіг визначимо за формулою::

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

де l_{iv} - середня довжина їздки з вантажем, км;

β_i - коефіцієнт використання пробігу;

l_n - сумарний нульовий пробіг, км;

l_x - довжина холостого пробігу.

8. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{дн} = \frac{l_{iv} \cdot n_{об}}{l_{cd}}$$

Питання для підсумкового контролю знань

1. Як визначити час оберту автомобіля на м'ягниковому 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.

Маятниковий маршрут з неповним зворотним вантажним пробігом – це маршрут, за якого транспортний засіб перевозить вантаж у прямому напрямку та частково завантажується на зворотному шляху. Частина зворотного маршруту проходить з вантажем, а решта – без вантажу.

Переваги маятникового маршруту з неповним зворотним вантажним пробігом:

- скорочення порожніх пробігів;
- підвищення продуктивності рухомого складу;
- зниження собівартості перевезень;
- ефективніше використання транспортних засобів.

Недоліки маятникового маршруту з неповним зворотним вантажним пробігом:

- складніше планування маршрутів;
- необхідність пошуку зворотних вантажів;
- можливі додаткові витрати часу на організацію завантаження.

Характеристика маятникового маршруту з неповним зворотним вантажним пробігом:

- вантаж перевозиться в прямому напрямку повністю;

на частині зворотного маршруту автомобіль також виконує перевезення вантажу;

частина зворотного пробігу залишається порожньою;

коефіцієнт використання пробігу вищий, ніж при повністю порожньому поверненні.

Такий маршрут широко використовується під час міжнародних автомобільних перевезень; доставки будівельних матеріалів; перевезення збірних вантажів; транспортного обслуговування торговельних мереж.

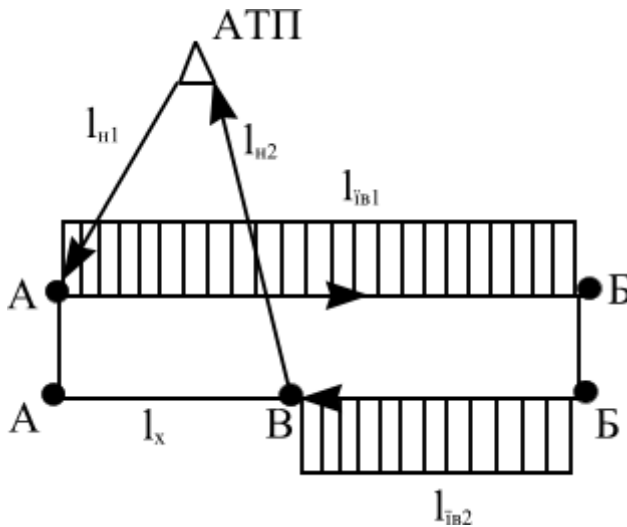


Рис.4.1 Маятниковий маршрут з неповним зворотнім вантажним пробігом

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 оборотів 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:

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

де $n_t = 2$, 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:

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

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

6. Кількість автомобілів визначимо за формулою:

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

7. Середня відстань перевезень визначимо за формулою:

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

8. Середньодобовий пробіг визначимо за формулою:

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

9. Коефіцієнт використання пробігу за день визначимо за формулою:

$$\beta_{\text{доб}} = \frac{l_{\text{іг}}^{AB} + l_{\text{іг}}^{BB}}{l_{\text{сд}}} n_{\text{об}}'$$

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 навантаженим пробігом

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

Норма часу (за навчальною програмою): 2 год.

Маятниковий маршрут зі зворотним навантаженим пробігом — це маршрут, за якого транспортний засіб здійснює перевезення вантажів як у прямому, так і у зворотному напрямках. У такому випадку порожні пробіги відсутні або зведені до мінімуму, що забезпечує найбільш ефективне використання рухомого складу.

Переваги маятникового маршруту зі зворотнім навантаженим пробігом:

- відсутність порожніх пробігів;
- максимальна продуктивність рухомого складу;
- зниження собівартості перевезень;
- економія палива та експлуатаційних витрат;
- підвищення рентабельності транспортних операцій.

Недоліки маятникового маршруту зі зворотнім навантаженим пробігом:

складність пошуку зустрічних вантажів;
необхідність ретельного планування перевезень;
залежність від стабільності вантажопотоків в обох напрямках.

Характеристика маятникового маршруту зі зворотнім навантаженим пробігом:

вантаж перевозиться в обох напрямках;

порожній пробіг відсутній;

забезпечується максимальне використання транспортного засобу;

досягається висока продуктивність рухомого складу;

знижуються витрати на перевезення.

Маятниковий маршрут зі зворотнім навантаженим пробігом є найбільш економічно ефективною формою організації перевезень, оскільки забезпечує повне використання пробігу транспортного засобу, підвищує його продуктивність та сприяє зниженню транспортних витрат.

Завдання до виконання практичної роботи

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

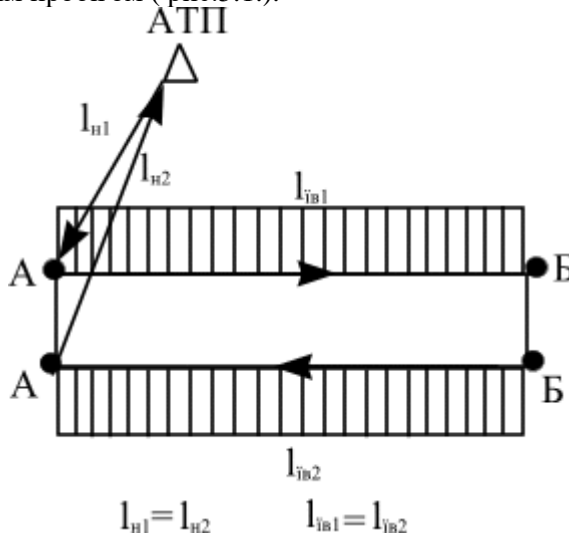


Рис.5.1. Схема маятникового маршруту зі зворотнім вантажним пробігом

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:

$$n_i = \frac{T_M \cdot \beta_i \cdot v_m}{l_{iB} + \beta_i \cdot v_m \cdot t_{H-P}}.$$

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

$$T'_H = \frac{n_i (l_{iB} + \beta_i \cdot v_m \cdot t_{H-P})}{\beta_i \cdot v_m}, \text{ год.}$$

$$T'_H = T'_M + t_H, \text{ год.}$$

3. Денна продуктивність автомобіля у т і т. км

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

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

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

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

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

5. Середньодобовий пробіг:

$$l_{\text{сд}} = n_i \cdot l_{iB} + l_H, \text{ км.}$$

6. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{\text{он}} = \frac{l_{iB} \cdot n_i}{l_{\text{сд}}}$$

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.

Кільцевий маршрут – це маршрут руху транспортного засобу, за якого він послідовно відвідує кілька пунктів навантаження або розвантаження та повертається до початкового пункту, утворюючи замкнений контур (кільце).

Такі маршрути широко застосовуються під час доставки товарів у роздрібну мережу, розвезення продукції споживачам, збору вантажів, поштових перевезень та логістичного обслуговування підприємств.

Переваги кільцевих маршрутів:

- скорочення транспортних витрат;
- зменшення порожніх пробігів;
- підвищення продуктивності рухомого складу;
- можливість обслуговування кількох клієнтів одним автомобілем;
- раціональне використання вантажопідйомності транспортних засобів.

Недоліки кільцевих маршрутів:

- складність планування маршрутів;
- залежність від графіків роботи клієнтів;
- можливість збільшення часу доставки окремим споживачам;
- необхідність ретельного диспетчерського контролю.

Особливості кільцевого маршруту:

- транспортний засіб проходить через декілька пунктів за один рейс;
- маршрут починається і закінчується в одному пункті;
- дозволяє обслуговувати кількох клієнтів одним автомобілем;
- сприяє скороченню загального пробігу транспорту.

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.).

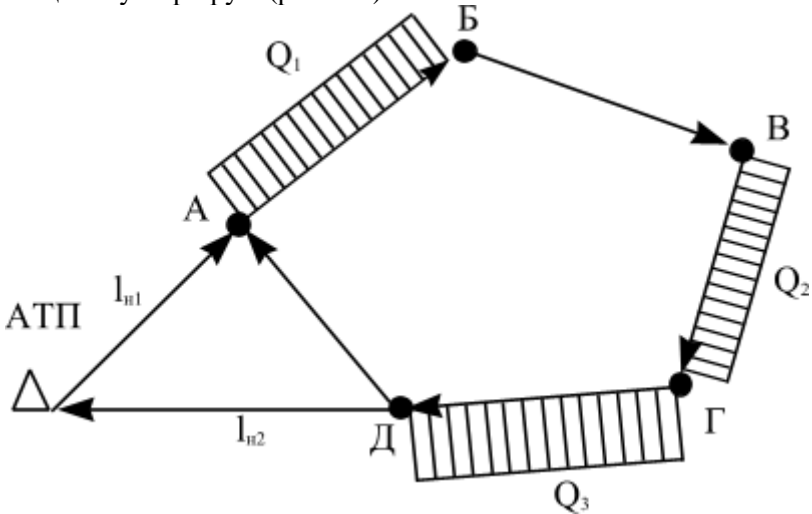


Рис.6.1. Схема роботи автомобіля на кільцевому маршруті

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 оборту автомобіля:

$$t_{об} = \sum t_{p.об} + \sum t_{n-p.об}, \text{ год.}$$

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

$\sum t_{n-p.об}$ - час простою за оберт. год.

$$\begin{aligned} \sum t_{p.об} &= t_p^{AB} + t_p^{BB} + t_p^{BГ} + t_p^{ГД} + t_p^{ДА} = \\ &= \frac{l_{AB}}{v_m^{AB}} + \frac{l_{BB}}{v_m^{BB}} + \frac{l_{BГ}}{v_m^{BГ}} + \frac{l_{ГД}}{v_m^{ГД}} + \frac{l_{ДА}}{v_m^{ДА}}, \text{ год.} \end{aligned}$$

де t_p - час руху на окремих ділянках маршруту.

$$\sum t_{n-p.ob} = t_{нав}^A + t_{роз}^B + t_{нав}^B + t_{роз}^Г + t_{нав}^Г + t_{роз}^Д, \text{ год.}$$

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:

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

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

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

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

4. Коефіцієнт використання пробігу за день:

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

де $l_{з.в.}$ - 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 обертв 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.

Розвізний маршрут – це маршрут руху транспортного засобу, за якого вантаж доставляється від одного пункту відправлення (складу, розподільчого центру, виробничого підприємства) до кількох пунктів призначення (магазинів, складів, споживачів) протягом одного рейсу.

Розвізні маршрути широко використовуються при доставці товарів у роздрібну мережу, забезпеченні торговельних підприємств, ресторанів, аптек та інших об'єктів.

Переваги розвізних маршрутів:

скорочення кількості рейсів;

зниження транспортних витрат;

підвищення продуктивності автомобілів;

зменшення витрат пального;

покращення якості обслуговування клієнтів.

Недоліки розвізних маршрутів:

складність планування маршрутів;

необхідність точного графіка доставки;

збільшення часу перебування автомобіля на маршруті;

залежність від дорожньої ситуації.

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.)

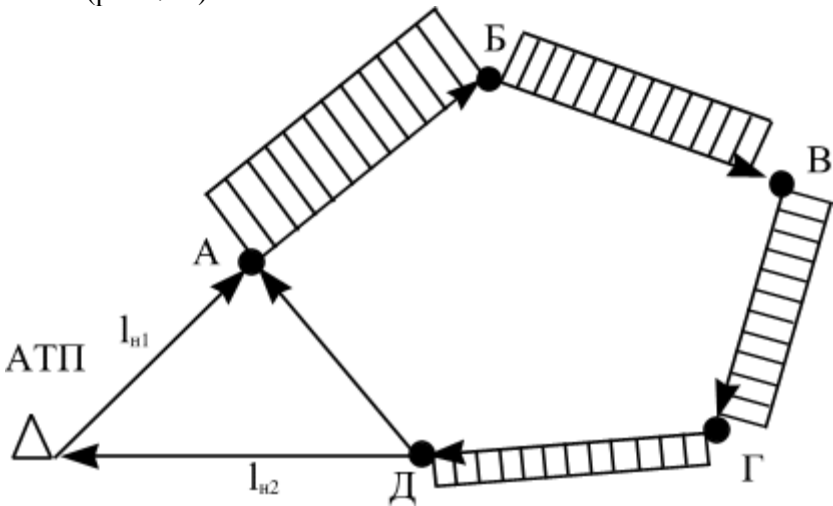


Рис.7.1. Схема роботи автомобіля на розвізному маршруті

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 оберту 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.

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

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

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

де $t_{заїзд}$ - час на 1 заїзд, год;

i - кількість заїздів.

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

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

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

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

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

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

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

$$W_{P_{он}} = q_n \cdot \gamma \cdot l_{AB} + (q_n \cdot \gamma - q_B) \cdot l_{BB} + (q_n \cdot \gamma - q_B - q_V) \cdot l_{BG} + (q_n \cdot \gamma - q_B - q_V - q_\Gamma) \cdot l_{DG} \cdot n'_{об} =$$

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

Кількість автомобілів для виконання добового плану перевезень:

$$A_e = \frac{Q_{нп}}{W_{Q_{он}}}$$

Добовий пробіг одного автомобіля:

$$l_{\text{доб}} = n'_{\text{об}} \cdot l_{\text{об}} + l_{\text{н}} - l_{\text{да}} = n'_{\text{об}} \cdot (l_{\text{АВ}} + l_{\text{БВ}} + l_{\text{ВГ}} + l_{\text{ГД}} + l_{\text{ДА}}) + l_{\text{н}} - l_{\text{ДА}}, \text{км}$$

1.6. Коефіцієнт використання пробігу за день роботи:

$$\beta_{\text{доб}} = \frac{n'_{\text{об}} \cdot l_{\text{ів.}}}{L_{\text{доб}}} = \frac{n'_{\text{об}} (l_{\text{АВ}} + l_{\text{БВ}} + l_{\text{ВГ}} + l_{\text{ГБ}})}{L_{\text{доб}}}$$

2. Збірний маршрут — це маршрут руху транспортного засобу, за якого вантаж збирається від кількох вантажовідправників і доставляється в один пункт призначення (склад, термінал, логістичний центр) протягом одного рейсу.

Збірні маршрути широко використовуються під час організації перевезень збірних вантажів, кур'єрських перевезень, доставки поштових відправлень та заготівельних операцій.

Переваги збірних маршрутів:

скорочення кількості транспортних засобів;

зменшення транспортних витрат;

підвищення коефіцієнта використання вантажопідйомності;

можливість перевезення дрібних партій вантажів;

ефективне використання рухомого складу.

Недоліки збірних маршрутів:

складність планування маршруту;

збільшення часу перевезення окремих партій вантажу;

необхідність сортування та консолідації вантажів;

залежність від графіків відправників.

Особливості збірного маршруту:

автомобіль послідовно відвідує декілька пунктів навантаження;

кількість вантажу в кузові поступово збільшується;

кінцевим пунктом є один склад або термінал;

дозволяє консолідувати невеликі партії вантажів в одну відправку.

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

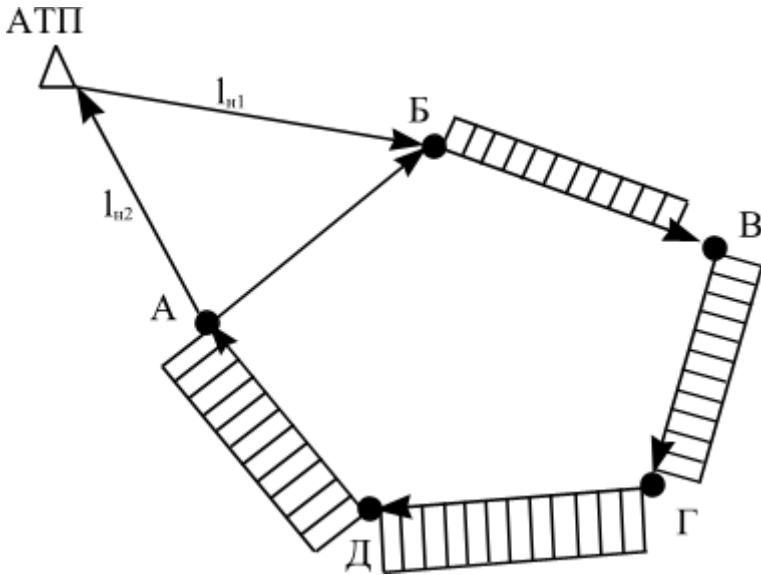


Рис.7.2. Схема роботи автомобіля на збірному маршруті

При розрахунках прийняти значення q_B , q_V , $q_Г$, $q_Д$ 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 :

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

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

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?

ДОДАТКИ

Таблиця 2.1

№ варі- анту	Клас вантаж	Марка автомобіля	q_n , т	V_m , км/год	Пробіг, км		Час		β_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	Iveco Daily 70C (фургон/бортовий)	4	25	27	10	8,0	22	0,7
2	I	Mercedes-Benz Atego 1222 (бортовий)	4,7	34	35	7	9,2	26	0,9
3	II	Isuzu Forward FRR (бортовий)	5,5	25	38	8	8,9	30	1,0
4	III	MAN TGM 12.250 (бортовий)	8	35	36	12	8,7	42	0,5
5	II	Volvo FL 280 (бортовий)	8,8	28	38	9	8,6	44	0,8
6	I	DAF LF 180 (бортовий)	6,1	37	41	11	8,8	35	1,0
7	II	Mercedes-Benz Actros 3340 (самоскид/бортовий)	15,5	29	45	13	8,5	65	0,6
8	III	Renault Premium 370 (бортовий)	7,8	45	21	6	8,9	38	1,0
9	IV	Isuzu Forward FTR (бортовий)	5	34	26	7	8,2	28	0,5
10	II	MAN TGS 26.320 (бортовий)	10	43	38	12	8,4	46	1,0
11	I	Volvo FH 420 (бортовий/тягач)	13,3	38	40	8	9,1	58	0,9
12	I	Scania P 420 (бортовий)	12,9	40	28	9	8,3	56	0,7
13	I	DAF CF 430 (бортовий)	12,6	25	40	13	8,0	55	0,5
14	II	Isuzu Forward FTR (бортовий)	10,1	37	30	11	8,2	48	0,9
15	II	MAN TGM 18.290 (бортовий)	9,7	35	20	10	8,3	47	1,0

продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	I	Mercedes-Benz Unimog U423 (бортовий, повний привід)	3,28	38	25	8	9,8	20	0,8
17	II	Scania P 450 (бортовий)	14,6	24	27	9	8,1	61	0,7
18	III	Volvo FM 420 (бортовий)	14	40	41	13	8,4	60	0,5
19	I	Mercedes-Benz Actros 3335 (самоскид)	12	27	25	9	8,5	51	0,8
20	I	Renault Premium 340 (бортовий)	7,7	29	20	12	8,0	40	0,6
21	III	MAN TGM 15.250 (бортовий)	7,5	35	42	11	8,9	39	0,7
22	II	Iveco Trakker 410 (бортовий/самоскид)	10,2	23	28	10	9,1	48	1,0
23	I	Scania R 450 (бортовий)	14,7	27	27	8	9,0	62	0,8
24	I	Volvo FMX 380 (самоскид)	10	36	49	9	9,8	46	0,7
25	III	DAF CF 380 (бортовий)	8,3	38	45	12	10,0	44	0,5
26	II	Mercedes-Benz Actros 4144 (самоскид)	17	42	50	10	8,0	70	0,6
27	II	MAN TGS 28.360 (бортовий)	11	41	25	8	8,6	43	0,7
28	I	Isuzu Forward FRR (бортовий)	4,35	32	58	7	9,3	24	0,9
29	II	MAN TGM 18.290 (бортовий)	9,3	26	56	11	9,7	46	0,6
30	I	Volvo FL 280 (бортовий)	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	
						I їздка (γ_{c1})	II їздка (γ_{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	Iveco Daily 70C (фургон/бортовий)	4	25	8,0	25	Цемент	Олія	27	10	0,7	0,8
2	Mercedes-Benz Atego 1222 (бортовий)	4,7	34	9,2	10	Цукор	Сік	35	7	0,9	0,8
3	Isuzu Forward FRR (бортовий)	5,5	25	8,9	18	Фарби	Шпаклівка	38	8	1,0	0,9
4	MAN TGM 12.250 (бортовий)	8	35	8,7	12	Лінолеум	Мука	36	12	0,5	0,7
5	Volvo FL 280 (бортовий)	8,8	28	8,6	15	Плитка	Цукор	38	9	0,8	0,6
6	DAF LF 180 (бортовий)	6,1	37	8,8	21	Олія	Плитка	41	11	1,0	0,9
7	Mercedes-Benz Actros 3340 (самоскид/бортовий)	15,5	29	8,5	14	Вода	Цегла	45	13	0,6	0,5
8	Renault Premium 370 (бортовий)	7,8	45	8,9	30	Шпаклівка	Цемент	21	6	1,0	0,9

продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
9	Isuzu Forward FTR (бортовий)	5	34	8,2	28	Сік	Сіль	26	7	0,5	0,6
10	MAN TGS 26.320 (бортовий)	10	43	8,4	11	Сіль	Фарби	38	12	1,0	0,9
11	Volvo FH 420 (бортовий/тягач)	13,3	38	9,1	26	Цегла	Вода	40	8	0,9	0,8
12	Scania P 420 (бортовий)	12,9	40	8,3	19	Цукор	Шифер	28	9	0,7	0,6
13	DAF CF 430 (бортовий)	12,6	25	8,0	23	Шифер	ДСП	40	13	0,5	0,6
14	Isuzu Forward FTR (бортовий)	10,1	37	8,2	27	Металочерепиця	Піноблоки	30	11	0,9	0,8
15	MAN TGM 18.290 (бортовий)	9,7	35	8,3	13	Крупи	Цукор	20	10	1,0	0,9
16	Mercedes-Benz Unimog U423 (бортовий, повний привід)	3,28	38	9,8	9	Грунт	Дошки	25	8	0,8	0,9
17	Scania P 450 (бортовий)	14,6	24	8,1	40	ДСП	Грунт	27	9	0,8	0,7
18	Volvo FM 420 (бортовий)	14	40	8,4	31	Пиломатеріали	Металеві вироби	41	13	0,5	0,6

продовження таблиці 5.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
19	Mercedes-Benz Actros 3335 (самоскид)	12	27	8,5	29	Руда	Кокс	25	9	0,8	0,9
20	Renault Premium 340 (бортовий)	7,7	29	8,0	38	Дошки	Фанера	20	12	0,6	0,7
21	MAN TGM 15.250 (бортовий)	7,5	35	8,9	24	Сода	Крупи	42	11	0,7	0,8
22	Iveco Trakker 410 (бортовий/самоскид)	10,2	23	9,1	33	Фанера	Шини	28	10	1,0	0,9
23	Scania R 450 (бортовий)	14,7	27	9,0	35	Паркетна дошка	Побутова техніка	27	8	0,8	0,7
24	Volvo FMX 380 (самоскид)	10	36	9,8	17	Відсів	Пісок	49	9	0,7	0,8
25	DAF CF 380 (бортовий)	8,3	38	10,0	26	Металеві вироби	Паркетна дошка	45	12	0,5	0,6
26	Mercedes-Benz Actros 4144 (самоскид)	17	42	8,0	18	Щебінь	Пісок	50	10	0,6	0,7
27	MAN TGS 28.360 (бортовий)	11	41	8,6	39	Мука	Сода	25	8	0,7	0,6
28	Isuzu Forward FRR (бортовий)	4,35	32	9,3	20	Побутова техніка	Пило-матеріали	58	7	0,9	0,8
29	MAN TGM 18.290 (бортовий)	9,3	26	9,7	38	Склотара	Лінолеум	56	11	0,6	0,7
30	Volvo FL 280 (бортовий)	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

Таблиця 6.1.

№ радіанту	q_H , т	Q , тис.т			γ_c			v_m , км/год				
		Q_{AB}	Q_{BG}	Q_{GD}	γ_{AB}	γ_{BG}	γ_{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 ^Б	q ^В	q ^Г	q ^Д			l ^{А-Б}	l ^{Б-В}	l ^{В-Г}	l ^{Г-Д}	l ^{Д-А}					
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

1. Вільковський Є. К., Кельман І. І., Бакуліч О. О. Вантажознавство (вантажі, правила перевезень, рухомий склад)м: навчальний посібник. Львів : «Інтелект-Захід», 2007. 495 с.
2. Вельможин А. В., Гудков В. А., Миротін Л. Б. Вантажні автомобільні перевезення : підручник. Київ : Знання, 2021. 560 с.
3. Дмитриченко М. Ф., Левковець П. Р., Ткаченко А. М. Вантажні перевезення : навчальний посібник. Київ : НТУ, 2020. 412 с.
4. Нагорний Є. В., Шраменко Н. Ю. Комерційна робота на транспорті : підручник. Харків : ХНАДУ, 2021. 389 с.
5. Левковець П. Р., Дмитриченко М. Ф. Управління автомобільними перевезеннями : навчальний посібник. Київ : Арістей, 2020. 368 с.
6. Шраменко Н. Ю., Гудков В. М. Організація вантажних перевезень : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2022. 324 с.
7. Криворучко О. М., Соколова О. Є. Логістика вантажних перевезень : навчальний посібник. Харків : ХНАДУ, 2021. 295 с.
8. Організація і технологія вантажно-розвантажувальних робіт : електронний навчальний посібник комбінованого (локального та мережного) використання / В. П. Кужель та ін. Вінниця : ВНТУ, 2022. 152 с.
9. Сумець О.М. Логістика: теорії, ситуації, практичні завдання : навчальний посібник. Київ : Професіонал, 2020. 320 с.
10. Самостян В. Р., Онищук В. П. Удосконалення процесу планування перевезення вантажів автомобільним транспортом : монографія. Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2023. 158 с.
11. Смирнов І. Г., Косарева Т. В. Транспортна логістика : навчальний посібник. Київ : Центр навчальної літератури, 2022. 224 с.
12. Вантажні перевезення. Практикум : навч. посібник / Є. І. Тхорук та ін. Рівне : НУВГП, 2015. 132 с.
13. Фабрицький М. А., Марчук М. М., Рижий О. П. Організація автомобільних перевезень, дорожні умови та безпека руху : навч. посібник. Рівне : РДТУ, 2001. 144 с.