

ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА

5.1. Техніко-експлуатаційні показники роботи автомобільного транспорту

Коефіцієнт технічної готовності парку автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_T = \frac{A_{\text{те}}}{A_c},$$

де $A_{\text{те}}$ — кількість автомобілів, готових до експлуатації;

A_c — списочна кількість автомобілів.

Коефіцієнт випуску автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_B = \frac{A_{\text{ек}}}{A_c},$$

де $A_{\text{ек}}$ — кількість автомобілів в експлуатації.

Коефіцієнт використання автомобілів за один робочий день:

$$\alpha_{\text{вик}} = \frac{A_{\text{ек}}}{A_c},$$

Коефіцієнт статичного використання вантажопідйомності:

$$\gamma_C = \frac{Q_{\text{ф}}}{Q_B},$$

де $Q_{\text{ф}}$ — маса фактично перевезеного вантажу, т;

Q_B — маса вантажу, яка могла бути перевезена, т;

Коефіцієнт динамічного використання вантажопідйомності:

$$\gamma_D = \frac{P_{\text{ф}}}{P_B},$$

де $P_{\text{ф}}$ — фактично виконана транспортна робота, т/км.;

P_B — можлива транспортна робота, т/км.

Коефіцієнт використання пробігу:

$$\beta = \frac{l_{\text{ван}}}{l_{\text{заг}}},$$

де $l_{\text{ван}}$ — вантажний пробіг, км;

$l_{\text{об}} = l'_0 + l_{\text{ван}} + l_x + l''_0$ — загальний пробіг, км;

l'_0 — перший нульовий пробіг, км;

l_x — холостий пробіг, км;

l''_0 — другий нульовий пробіг, км.

Середня відстань поїздки з вантажем, км:

$$l_{\text{ер}} = \frac{l_{\text{ван}}}{n},$$

де n — кількість поїздок.

Середня відстань перевезення, км:

$$l_{\text{сер}} = \frac{\sum P}{\sum Q},$$

Q — обсяг перевезень, т;

P — транспортна робота, т/км.

Технічна швидкість, км/г:

$$v_t = \frac{l_{\text{об}}}{t_{\text{дв}}},$$

$t_{\text{дв}}$ — час руху, год.

Експлуатаційна швидкість, км/г:

$$v_{\text{ек}} = \frac{l_{\text{об}}}{T_{\text{н}}},$$

$T_{\text{н}}$ — час в наряді, год.

Кількість поїздок:

$$n_e = \frac{T_{\text{н}}}{t_e},$$

t_e — час однієї поїздки, год.

Час однієї поїздки:

$$t_e = t_{\text{дв}}^{\text{ван}} + t_{\text{дв}}^x + t_{\text{п}} + t_{\text{р}},$$

$t_{\text{дв}}^{\text{ван}}$ — час руху завантаженого автомобіля, год;

$t_{\text{дв}}^x$ — час руху без вантажу, год;

$t_{\text{п}}$ — час завантаження вантажу, год;

$t_{\text{р}}$ — час розвантаження вантажу, год.

$$t_e = \frac{l_{\text{ван}}}{\beta \cdot v_t} + t_{\text{пр}},$$

де $t_{\text{пр}}$ — час простою автомобіля під завантаженням і розвантаженням, год.

Задача № 54

Визначити середню відстань перевезення $l_{\text{сер}}$ за такими даними:

$Q_1 = 30$ тис. т; $Q = 40$ тис. т; $Q_1 = 60$ тис. т; $Q_1 = 38$ тис. т; $Q_1 = 35$ тис. т; $l_1 = 20$ км; $l_2 = 15$ км; $l_3 = 25$ км; $l_4 = 45$ км; $l_5 = 50$ км.

Задача № 55

Визначити середньотехнічну швидкість v_t автомобіля і кількість поїздок n_e , якщо відомо, що час в наряді $T_{\text{н}} = 12$ год, час в русі $t_{\text{рух}} = 3$ год, час простою під завантаженням і розвантаження $t_{\text{пр}} = 0,8$ год, загальний пробіг $L_{\text{заг}} = 300$ км.

Задача № 56

Автомобіль вантажопідйомністю 8 т здійснив чотири поїздки: за першу він перевіз 6 т на 30 км, за другу — 4 т на 45 км, за третю — 5 т на 20 км, за четверту — 3,5 на 40 км. Визначити статистичний коефіцієнт по кожній з поїздок; статичний та динамічний коефіцієнти за зміну.

Задача № 57

Автомобіль за день зробив три поїздки. Вихідні дані наведено в таблиці 19:

Таблиця 19

Показники поїздок автомобіля

Номер поїздки	Пробіг з вантажем, км	Порожній пробіг, км
Перша	30	16
Друга	45	20
Третя	28	11
Нульовий пробіг	Перший — 3	Другий — 5

Визначити: загальний пробіг автомобіля за день, коефіцієнт використання пробігу автомобіля за день і кожну поїздку.

Задача № 58

Визначити середню відстань перевезення $l_{\text{сер}}$ за такими даними:

$Q_1 = 6$ тис. т; $Q = 8$ тис. т; $Q_1 = 12$ тис. т; $Q_1 = 3$ тис. т; $l_1 = 10$ км; $l_2 = 14$ км; $l_3 = 15$ км; $l_4 = 25$ км.

Задача № 59

Автомобіль вантажопідйомністю 6 т здійснив чотири поїздки: за першу він перевіз 4 т на 20 км, за другу — 5 т на 35 км, за третю — 7 т на 60 км, за четверту — 5,5 т на 30 км. Визначити статистичний коефіцієнт з кожної з поїздки; статичний та динамічний коефіцієнти за зміну.

Задача № 60

Визначити середньотехнічну швидкість v_t автомобіля і кількість їздок n_e , якщо відомо, що час в наряді $T_H = 15$ год, час в русі $t_{\text{рух}} = 2$ год, час простою під завантаження і розвантаження $t_{\text{пр}} = 0,7$ год, загальний пробіг $L_{\text{заг}} = 200$ км.

Задача № 61

Автомобіль за день зробив п'ять поїздок. Вихідні дані наведено в таблиці 20:

Таблиця 20

Показники поїздок автомобіля

Номер поїздки	Пробіг з вантажем, км	Порожній пробіг, км
Перша	28	13
Друга	33	18
Третя	40	25
Четверта	35	17
П'ята	45	22
Нульовий пробіг	Перший — 4	Другий — 9

Визначити: загальний пробіг автомобіля за день, коефіцієнт використання пробігу автомобіля за день і кожну поїздку.

5.2. Розрахунок техніко-економічних показників роботи автотранспорту на маршрутах

Маршрути руху можуть бути маятникові і кільцеві.

Маятниковий маршрут — маршрут, коли шлях автомобіля неодноразово повторюється.

Кільцевий маршрут — маршрут руху автомобіля по замкнутому колу, яке поєднує кілька споживачів (постачальників).

Різновидами кільцевих маршрутів є розвізні, збірні і збірно-розвізні маршрути.

Розвізним маршрутом називається маршрут, коли продукція завантажуються в одного постачальника і розвозиться кільком споживачам.

Збірний маршрут — маршрут руху, коли продукція отримується кількома постачальниками і доставляється одному споживачу.

Збірно-розвізний маршрут — зіставлення розвізного і збірного маршрутів.

Необхідні показники для розрахунку роботи автомобіля на маршрутах:

t_e — час поїздки автомобіля, год;

t_o — час обороту автомобіля, год;

t_n — час, витрачений на нульовий пробіг, год;

$t_{\text{рух}}$ — час руху завантаженого автомобіля, год;

t_p — час розвантаження автомобіля, год;

t_n — час завантаження автомобіля, год;

t_x — час руху автомобіля без вантажу, год;

l_{ez} — відстань завантаженої поїздки, км;

l_x — відстань їздки автомобіля без вантажу, км;

$Q_{\text{доб.}}$ — добовий обсяг перевезення по масі, т;

$W_{\text{доб.}}$ — добовий вантажооборот, т/км;

n_e — кількість їздок автомобіля за час роботи на маршруті;

$Y_{\text{ст}}$ — статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності;

v_t — технічна швидкість, км/год;

A_x — кількість автомобілів на маршруті;

T_H — час роботи автомобіля на маршруті, год;

q — вантажопідйомність автомобіля, т;

l'_{ez} — відстань перевезення в прямому напрямку, км;

l''_{ez} — відстань перевезення в зворотньому напрямку, км;

$l_{\text{сер}}$ — середня відстань перевезення, км;

B_o — коефіцієнт використання пробігу автомобіля за 1 оборот;

L_M — загальна довжина кільцевого маршруту, км;

n_o — кількість оборотів.

5.2.1. Маятниковий маршрут

Задача № 62

Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення 250 т вантажу другого класу. Автомобілі працюють на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом: вантажопідйомність автомобіля $q = 5$ т; довжина завантаженої поїздки і відстань поїздки без вантажу $l_{ez} = 20$ км; статистичний коефіцієнт вико-

ристання вантажопідйомності $Y_{\text{ст}} = 1,2$; час простою під завантаженням і розвантаженням $t_{\text{пр}} = 25$ хв, технічна швидкість $v_t = 30$ км/год, час роботи автомобіля на маршруті $T_H = 9$ год.

Задача № 63

Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення 400 т вантажу першого класу. Автомобілі працюють на маятниковому маршруті із зворотним холостим пробігом: вантажопідйомність автомобіля $q = 8$ т; довжина завантаженої їздки і відстань їздки без вантажу $l_{\text{ез}} = 45$ км; статистичний коефіцієнт використання вантажопідйомності $Y_{\text{ст}} = 0,9$; час простою під завантаженням і розвантаженням $t_{\text{пр}} = 30$ хв, технічна швидкість $v_t = 45$ км/год, час роботи автомобіля на маршруті $T_H = 8$ год.

Задача № 64

Автомобілі повинні перевезти вантажі масою 400 т на маятниковому маршруті із зворотним неповністю завантаженим пробігом : $q = 7$ т; $l'_{\text{ез}} = 30$ км; $l_{\text{ез}} = 25$ км; $Y_{\text{ст}} = 1,2$; $l_x = 15$ км; $t_n = 20$ хв; $t_p = 20$ хв; $v_t = 30$ км/год; $T_H = 9,9$. Визначити необхідну кількість автомобілів для перевезення продукції і коефіцієнт використання пробігу автомобіля за один оборот.

Задача № 65

Автомобіль-самосвал працював на маятниковому маршруті з завантаженим пробігом в обох напрямках: $q = 4$ т; $l'_{\text{ез}} = 7$ км; $l_n = 7$ км; $Y_{\text{ст}} = 1,0$; $l_x = 15$ км; $t_n = 20$ хв; $t_{\text{пр}} = 18$ хв; $v_t = 30$ км/год; $T_H = 7,0$. Визначити кількість автомобілів при обсязі перевезення 400 т і коефіцієнт використання пробігу за день.

5.2.2. Кільцевий маршрут

Розрахунок основних показників для розв'язання задач:

- час обігу рухомого складу на кільцевому маршруті:

$$t_0 = \frac{L_M}{V_t} + \sum t_{\text{пр}} = \sum t_{\text{пых}} + \sum t_{\text{пр}};$$

- кількість обігів автомобіля за час роботи на маршруті:

$$n_0 = \frac{T_M}{t_0};$$

де T_M — час роботи автомобіля на маршруті, год.

$$T_M = T_H - t_H = T_H - \frac{l'_H + l''_H}{V_t};$$

$$n_e = n_{\text{зав}}^2 n_0,$$

$n_{\text{зав}}$ — кількість завантажених поїздок за обіг:

- денний виробіток автомобіля, т; т/км:

$$Q_a = q n_0 \sum Y_{\text{ctj}};$$

$$W_a = q n_0 \sum Y_{\text{cti}} l_{\text{er}},$$

де середня довжина завантаженої поїздки за обіг, км:

$$l_{\text{er}} = \frac{\sum l_{\text{er}}}{n} = \frac{l_{\text{er1}} + l_{\text{er2}} + \dots + l_{\text{ern}}}{n};$$

- середня відстань перевезення за обіг, км:

$$l_{\text{сер}} = \frac{W_a}{Q_a} = \frac{q \sum Y_{\text{cti}} l_{\text{er}}}{q \sum Y_{\text{cti}}} = \frac{\sum Y_{\text{cti}} l_{\text{er}}}{\sum Y_{\text{cti}}} = \frac{Y_{\text{ct1}} l_{\text{er1}} + Y_{\text{ct2}} l_{\text{er2}} + \dots + Y_{\text{ctn}} l_{\text{ern}}}{Y_{\text{ct1}} + Y_{\text{ct2}} + \dots + Y_{\text{ctn}}};$$

- середній час простою під завантаженням-розвантаженням за кожну поїздку за обіг, год:

$$t_{\text{пр.сер.}} = \frac{\sum t_{\text{прi}}}{n} = \frac{t_{\text{пр1}} + t_{\text{пр2}} + \dots + t_{\text{прn}}}{n}$$

або

$$Y_{\text{ct}} = \frac{\sum q_{\text{phi}}}{\sum q} = \frac{q_{\text{phi1}} + q_{\text{phi2}} + \dots + q_{\text{phin}}}{n \cdot q},$$

де q_{phi} — маса завантаженого у кожному пункті вантажу, год;

- час обігу автомобіля на розвізному маршруті, год:

$$t_0 = \frac{L_M}{V_t} + t_{\text{пр}} + t_3 (n_3 - 1),$$

де t_3 — час за кожну поїздку, год; n_3 — кількість їздок.

Задача № 66

Розрахувати показники кільцевого маршруту. Вихідні дані для розрахунку: нульовий пробіг $l_H = 5$ км, час завантаження $t_n = 0,5$ год, час розвантаження $t_p = 0,2$ год, вантажопідйомність автомобіля $q = 6$ т, час в наряді $T_H = 8$ год, тривалість роботи автотогопідприємства — 300 днів.

Інші дані наведено в табл. 21.

Таблиця 21

Показники кільцевого маршруту

Ділянки маршрутів	Відстань між вантажопунктами	Обсяг перевезення, тис. т	Коефіцієнт використання вантажопідйомності, год	Технічна швидкість
АВ	$l_{AB} = 10$	$Q_{AB} = 280$	1,0	$v_{AB} = 25$
ВС	$l_{BC} = 6$	—	—	$v_{BC} = 10$
СД	$l_{CD} = 10$	$Q_{CD} = 210$	0,9	$v_{CD} = 26$
ДЕ	$l_{DE} = 6$	$Q_{DE} = 240$	0,7	$v_{DE} = 20$
ЕА	$l_{EA} = 8$	—	—	$v_{EA} = 10$
Нульовий пробіг				$v_H = 20$

Задача № 67

Розрахувати раціональні маятникові маршрути і скласти графіки доставки продукції споживачам за обсягами, наведеними в табл. 22, відстанями і витратами часу на одну поїздку.

Таблиця 22

Обсяг перевезення (поїздки)

Пункт відправлення	Пункт призначення	Обсяг перевезення, т	Обсяг перевозок за одну поїздку, т	Кількість поїздок
А	B_1	25	6	5
	B_2	200	6	20
	B_3	38	6	5
	B_4	150	6	18
Разом	$\sum B$	413	6	48

Відомо: час роботи автомобіля на маршруті $T_M = 430$ хв, технічна швидкість $v_t = 20$ км/год; простої під завантаження і розвантаження $t_{пр} = 25$ хв.