

ФАКУЛЬТЕТ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПЕРЕВЕЗЕНЬ
Кафедра «Залізничні станції та вузли»

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до контрольної роботи з дисципліни
«ВЗАЄМОДІЯ ВИДІВ ТРАНСПОРТУ»

Харків 2010

Методичні вказівки розглянуто та рекомендовано до

друку на засіданні кафедри «Залізничні станції та вузли»
2 квітня 2007 р., протокол № 8.

У методичних вказівках розглядається взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при обслуговуванні дрібнопорційних та відправницьких маршрутів споживачів транспортних послуг.

Методичні вказівки призначені для студентів денної та заочної форми навчання факультету УПП спеціальності 070101 ОПУТ та слухачів ІППК.

Укладачі:

доц. Є.Є. Альошинський,
старш. викл. Т.Т. Берестова,
асист. О.В. Розсоха

Рецензент

доц. В.М. Гриценко

МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ

до контрольної роботи з дисципліни
«Взаємодія видів транспорту»

Відповідальний за випуск Альошинський Є.Є.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 12.11.08 р.

Формат паперу 60x84 1/16 . Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,0. Обл.-вид.арк. 1,25.

Замовлення № Тираж 500. Ціна

Видавництво УкрДАЗТу, свідоцтво ДК 2874 від 12.06.2007 р.

Друкарня УкрДАЗТу,
61050, Харків - 50, майд. Фейербаха, 7

Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з дисципліни «Взаємодія видів транспорту» розглянуто та рекомендовано до друку на засіданні кафедри «залізничні станції та вузли» 2 квітня 2007 р., протокол № 8.

У методичних вказівках розглядається взаємодія залізничного та автомобільного транспорту при обслуговуванні дрібнопорційних та відправницьких маршрутів споживачів транспортних послуг.

Методичні вказівки призначені для студентів денної та заочної форми навчання факультету УПП спеціальності 070101 ОПУТ та слухачів ІППК.

Укладачі:

доц. Є.Є. Альошинський,
старш. викл. Т.Т. Берестова,
асист. О.В. Розсоха

Рецензент

доц. В.М. Гриценко

ЗМІСТ

	Вступ	4
1	Визначення частки вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом	5
2	Вибір рухомого складу і розрахунок його потрібної кількості	8
3	Розрахунок страхового запасу і термінів збереження вантажів на складі дрібних відправок	13
4	Розрахунок оптимального рівня завантаження і потрібної кількості вантажно-розвантажувальних механізмів	17
	Список літератури	19
	Додаток А	20

ВСТУП

Ефективність транспортного процесу переробки і доставки вантажів різними взаємодіючими видами транспорту залежить від технологічної взаємодії в роботі цих видів транспорту.

У даній роботі необхідно визначити оптимальний варіант організації взаємодії автомобільного і залізничного транспорту у вузлі, при якому витрати на переробку (навантаження, розвантаження, перевантаження, сортування та збереження вантажу на складах) і транспортування вантажів із транспортного вузла будуть мінімальними.

В роботі необхідно:

- розрахувати частку вантажу, що перевантажується за прямим варіантом;
- вибрати раціональний тип рухомого складу для вивозу дрібних відправок та визначити необхідну кількість одиниць рухомого складу для даного виду перевезень;
- визначити розмір страхового запасу і терміни збереження вантажів на складах;
- розрахувати оптимальний рівень завантаження і потрібну кількість вантажно-розвантажувальних механізмів.

Текст даних методичних вказівок може бути використаний при оформленні типової пояснювальної записки.

1 ВИЗНАЧЕННЯ ЧАСТКИ ВАНТАЖІВ, ЩО ПЕРЕВАНТАЖУЮТЬСЯ ЗА ПРЯМИМ ВАРІАНТОМ

Пряма перевалка (з вагона в автомобіль без складських операцій) є найбільш вигідним способом перевалки вантажів. Отже, необхідно збільшувати частку вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом (n_1). Для цього необхідно досягти рівності інтенсивності надходження вантажів і їх вивозу. Вивіз із залізничної станції вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом без складування, здійснюється автопоїздами у складі автомобіля-тягача КамАЗ-5410 і напівпричепа ОдАЗ-9370.

Прямий перевалці підлягають тільки повагонні відправлення. Автопоїзди виконують перевезення протягом всієї робочої зміни.

Для визначення частки вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом, необхідно знати верхню і нижню границі (n_{1B} та n_{1H}), у межах яких буде знаходитися дійсне значення частки цих вантажів (n_1).

$$n_{1B} = (1 - e^{-\lambda' \cdot T_P}) \cdot (1 - e^{-\lambda'' \cdot T_P}) \cdot (1 - P_C) \cdot P_M, \quad (1.1)$$

де λ' , λ'' - годинні інтенсивності прибуття подач вагонів і автомобілів відповідно, од./год;

T_P – час спільної роботи автомобільного і залізничного транспорту за добу, год (приймаємо рівним часу роботи на маршруті автомобільного транспорту, $T_P = T_M$;

P_C – імовірність перевантаження вантажів на склад (вихідні дані);

P_M – імовірність безперервної роботи вантажно-розвантажувальних машин (ВРМ) (вихідні дані).

Годинна інтенсивність прибуття подач вагонів (λ') розраховується як

$$\lambda' = \frac{Q_P \cdot \Phi_{ПВ}}{H_{ЗВ} \cdot D_{ЗТ} \cdot T_{ДОБ} \cdot n_B}, \quad (1.2)$$

де Q_p – річний обсяг перевезень, т (вихідні дані);
 Φ_{pv} – частка повагонних відправлень (вихідні дані);
 N_{zv} – норма завантаження вагона, т (вихідні дані);
 n_v – кількість вагонів у подачі, од. (вихідні дані);
 D_{zt} – число діб роботи залізничного транспорту, доб
(вихідні дані);
 $T_{доб}$ – час роботи залізничного транспорту протягом доби,
год/доб (вихідні дані).

Інтенсивність підходу автомобілів на станцію визначається за формулою

(1.3)

де D_A – дні роботи автомобільного транспорту, доб (вихідні дані);
 T_m – час роботи на маршруті, год/доб;
 q_n – вантажопідйомність автомобіля, т (додаток А);
 $\Gamma_{ст}$ – статичний коефіцієнт використання вантажопідйомності
автомобіля (вихідні дані).

Час роботи автопоїзда на маршруті (всі розрахунки, що стосуються часу, необхідно округляти до десятих) визначається як

$$T_m = T_n - \frac{2L_0}{V_T}, \quad (1.4)$$

де T_n – час автомобілів у наряді, год (вихідні дані);
 L_0 – нульовий пробіг автомобіля, км (вихідні дані);
 V_T – технічна швидкість автопоїзда, км/год ($V_T = 24$ -
25 км/год, тому що перевезення виконуються в міських умовах (додаток А)).

Щоб визначити нижню границю, необхідно скористатися формулою

$$n_{1H} = \frac{Q_H \cdot \Pi_{T-T} \cdot n_{1B}}{(\Pi_{T-T} + \Pi_{T-C}) \cdot (\Pi_{T-T} + \Pi_{C-T})}, \quad (1.5)$$

де Q_H – обсяг вантажу, що надходить на станцію залізницею під час спільної роботи, т;

Π_{T-T} , Π_{T-C} , Π_{C-T} – продуктивності фронтів навантаження-розвантаження, які переробляються за варіантами “вагон-автомобіль”, “вагон-склад”, “склад-автомобіль” відповідно за час спільної роботи, т.

Обсяг вантажу, що надходить на станцію залізницею під час спільної роботи, визначається за формулою, т,

$$Q_H = \frac{Q_P \cdot \dot{O}_{IA} \cdot \dot{O}_I}{\dot{A}_{CO} \cdot \dot{O}_{AA}}. \quad (1.6)$$

Продуктивності фронтів навантаження-розвантаження, які переробляються за варіантами “вагон-автомобіль”, “вагон-склад”, “склад-автомобіль” відповідно за час спільної роботи, визначаються за формулами

$$\Pi_{T-T} = \Pi'_{T-T} \cdot T_M; \quad (1.7)$$

$$\Pi_{T-C} = \Pi'_{T-C} \cdot T_M; \quad (1.8)$$

$$\Pi_{C-T} = \Pi'_{C-T} \cdot T_M; \quad (1.9)$$

де Π'_{T-T} , Π'_{T-C} , Π'_{C-T} – продуктивності фронтів навантаження-розвантаження (вихідні дані).

Розрахувавши верхню та нижню границю, можна отримати частку вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом

$$n_1 = \frac{(n_{1B} + n_{1H})}{2}. \quad (1.10)$$

Річний обсяг вантажів, що перевантажуються за прямим варіантом, т, визначається із залежності

$$Q_{0-0} = Q_H \cdot \ddot{A}_i \cdot n_1. \quad (1.11)$$

2 ВИБІР РУХОМОГО СКЛАДУ І РОЗРАХУНОК ЙОГО ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ

Найбільш якісно обробити дрібні відправки, можна використовуючи розвізні маршрути. Це відбувається через те, що розмір партії вантажу менше вантажопідйомності автомобіля. Отже, за один оборот автомобіль може обслужити декількох клієнтів на даний вид вантажу.

Вибір автомобіля раціональної вантажопідйомності здійснюється за умови мінімуму витрат на перевезення дрібних відправок.

Собівартість перевезення 1 т вантажу за кожною маркою автомобіля (із запропонованих у завданні 8 автомобілів (УАЗ-451ДМ, ГАЗ-52-04, ГАЗ-53А, ЗиЛ-130-80, МАЗ-5335, КамАЗ-53212, КрАЗ-257Б1, МАЗ-516Б)) визначається за формулою

$$S_j = \frac{C_{зм} \cdot L'_m + C_{пост} \cdot t_{об}}{q_H \cdot \Gamma_{ст}}, \quad (2.1)$$

де $C_{зм}$, $C_{пост}$ – змінні та постійні складові собівартості за кожним автомобілем окремо, грн/км та грн/год відповідно (додаток А);

L'_m – довжина розвізного маршруту, км;

$t_{об}$ – час обороту на розвізному маршруті, год.

Щоб визначитися з раціональною вантажопідйомністю автомобіля, необхідно знати оптимальний розмір партії для кожної з заданих (вихідні дані) марок автомобілів

$$q_{оптj} = \sqrt{\frac{(C_{вз} + C_{кмj} \cdot (L_{(i-1)-i} + \frac{L_0 \cdot t_d}{T_H}) + C_{пост} \cdot t_d) \cdot r}{0.5 \cdot C_{зб}}}, \quad (2.2)$$

де $C_{вз}$ – постійна складова витрат виконання замовлення, грн (вихідні дані);

- $C_{кмj}$ – витрати, що припадають на 1 км пробігу автомобіля, грн/км (вихідні дані);
- t_d – додатковий час на заїзд в один пункт на розвізному маршруті, $t_d = 0,15$ год;
- L_0 – сумарний нульовий пробіг автомобіля, км (вихідні дані);
- $L_{(i-1)-i}$ – пробіг автомобіля між суміжними пунктами завезення на маршруті (вихідні дані);
- $C_{пост}$ – постійна складова собівартості перевезень, грн/год (вихідні дані);
- $г$ – середній обсяг поставок на адресу одного одержувача, т;
- $C_{зб}$ – вартість збереження 1 т вантажу на складі протягом доби, грн / т•доб (вихідні дані).

Витрати, що припадають на 1 км пробігу, визначаються за формулою (для кожного з 8 автомобілів (УАЗ-451ДМ, ГАЗ-52-04, ГАЗ-53А, Зил-130-80, МАЗ-5335, КамАЗ-53212, КрАЗ-257Б1, МАЗ-516Б) окремо), грн/км,

$$C_{кмj} = C_{змі} + \frac{C_{постj}}{V_{тj}}, \quad (2.3)$$

Розрахунки необхідно навести в повному вигляді для автомобіля УАЗ-451ДМ. Результати розрахунків за кожним з інших автомобілів потрібно оформити у вигляді таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Розрахункові показники, що характеризують розвізний маршрут автомобілів

Модель автомобіля	Витрати на 1 км пробігу	Час роб. авто-моб. на мар-	Оптимальний розмір партії,	Середня кількість пунктів	Довжина розвізного маршру-	Час навантаж. і розван-	Час обороту на маршруті, год,	Собівартість перевезення,

	авто- моб., грн/км , Скм	шруті, год, Тм		заве- зання, пз	шру- ту, км, L'м	таж., год, Тнр		грн/т, S
			q _{опт}				t _{об}	
УАЗ- 451ДМ								
ГАЗ- 52-04								
ГАЗ- 53А								
ЗиЛ- 130-80								
МАЗ- 5335								
КамАЗ- 53212								
КрАЗ- 257Б1								
МАЗ- 516Б								

Час роботи автомобілів у маршруті визначається за формулою, год,

$$\dot{O}_i = \dot{O}_i - \frac{2 \cdot L_0}{V_T}. \quad (2.4)$$

Середній обсяг поставок на адресу одного одержувача розраховується як, т,

$$r = \frac{Q_{\text{дв}}^{\text{дв}}}{N_{\text{дв}}}, \quad (2.5)$$

де N_{дв} – загальна кількість одержувачів дрібних відправок, од.
(вихідні дані);

Q_{доб}^{дв} – добовий обсяг перевезення дрібних відправок, т.

Добовий обсяг перевезення дрібних відправок визначаємо

за формулою

$$Q_{\text{ДОБ}}^{\text{ДВ}} = \frac{Q_{\text{РІЧ}}^{\text{ДВ}}}{D_A}, \quad (2.6)$$

де D_A – дні роботи автомобільного транспорту, доб (вихідні дані).

Річний обсяг перевезення дрібних відправок визначаємо за формулою

$$Q_{\text{РІЧ}}^{\text{ДВ}} = (Q_{\text{РІЧ}} - Q_{\text{РІЧ}} \cdot \Phi_{\text{ПВ}}) \cdot \Phi_{\text{ДВ}}, \quad (2.7)$$

де $\Phi_{\text{ДВ}}$ – частка дрібних відправок (вихідні дані);
 $\Phi_{\text{ПВ}}$ – частка повагонних відправок (вихідні дані).

Кількість пунктів завезення на маршруті визначається за формулою

$$n_3 = \frac{q_H \cdot \Gamma_c}{q_{\text{ОПТ}}}. \quad (2.8)$$

Після розрахунків кількості пунктів завезення на маршруті для всіх автомобілів, з подальшого розгляду **необхідно виключити автомобілі, для яких $n_3 < 1$.**

Довжина розвізного маршруту може бути визначена за формулою

$$L'_M = 2L_i + (n_3 - 1) \cdot L_{(i-1)-i}, \quad (2.9)$$

де L_i – середня відстань доставки дрібних відправок, км (вихідні дані).

Час обороту на розвізному маршруті визначається за формулою

$$t_{\text{ОБ}} = \frac{L_M}{V_T} + t_{\text{НР}} + (n_3 - 1) \cdot t_d, \quad (2.10)$$

де t_d – додатковий час на заїзд в 1 пункт, $t_d = 0,15$ год;
 t_{HP} – час навантаження і розвантаження вантажу, год.

$$t_{HP} = \left(\frac{12 + (q_H - 1) \cdot 2}{60} \right) \cdot 2, \quad (2.11)$$

Після розрахунків усіх показників у таблиці 2.1 **необхідно вибрати автомобіль, який би мав найнижчу собівартість перевезення 1 т вантажу.**

Для обраного автомобіля треба розрахувати необхідну кількість цих машин

$$A_E = \frac{Q_{ДОБ}}{W_{ДОБ} \cdot a_H}, \quad (2.12)$$

де $Q_{ДОБ}$ – добовий обсяг перевезень дрібних відправок, т;
 $W_{ДОБ}$ – добова продуктивність автомобіля на розвізному маршруті, т;
 a_H – коефіцієнт використання парку (вихідні дані).

$$W_{ДОБ} = q \cdot \Gamma_c \cdot n_{ОБ}, \quad (2.13)$$

Кількість оборотів за час роботи на маршруті визначається за формулою

$$n_{ОБ} = \frac{T_M}{t_{ОБ}}. \quad (2.14)$$

Отримане значення $n_{ОБ}$ округлюється в більший бік до цілого числа, після чого перераховується T_M .

Далі розраховуються $W_{ДОБ}$, A_E (з округленням до цілого числа в менший бік) та a_H .

3 РОЗРАХУНОК СТРАХОВОГО ЗАПАСУ І ТЕРМІНІВ ЗБЕРЕЖЕННЯ ВАНТАЖІВ НА СКЛАДІ ДРІБНИХ ВІДПРАВOK

За вихідними даними приймається закон розподілу обсягів витрати вантажів.

Для показового закону страховий запас розраховується за формулою, т,

$$R_C = (0,5 - P_d) \cdot (G_{MAX} - G_{MIN}), \quad (3.1)$$

де P_d – ймовірність дефіциту;

G_{MAX} , G_{MIN} – відповідно максимальне і мінімальне значення обсягу витрат вантажу за період між двома поставками, т,

Приймаємо

$$G_{MAX} - G_{MIN} = 3 \cdot \sigma_g,$$

де σ_g - середньоквадратичне відхилення обсягів витрати вантажів за період між двома черговими поставками, т,

$$\sigma_g = k_g \cdot G_n, \quad (3.2)$$

де k_g – коефіцієнт варіації попиту (вихідні дані);

G_n – середній обсяг витрати вантажу між двома черговими поставками, т,

$$G_n = H_{ЗБ} \cdot n_B. \quad (3.3)$$

Ймовірність дефіциту розраховується за формулою

$$P_d = \frac{C_{ЗБ}}{C_{ЗБ} + C_{ВІДС}}, \quad (3.4)$$

де $C_{ВІДС}$ – витрати відсутності тонни вантажу протягом доби, грн / т•доб (вихідні дані);

$C_{ЗБ}$ – вартість зберігання тони вантажу протягом доби, грн / т•доб (вихідні дані).

Після розрахунку страхового запасу виконується

розрахунок максимального обсягу вантажів, що зберігаються на складі,

$$Q_{MAX} = (48 - T_M) \cdot Q_{ГЗС} + R_C, \quad (3.5)$$

де $Q_{ГЗС}$ – годинна інтенсивність надходження вантажів залізницею, т/год,

$$Q_{ГЗС} = \frac{(Q_P - Q_P \cdot \Phi_{ПВ}) \cdot \Phi_{ДВ}}{D_{ЗТ} \cdot T_{ДОБ}}, \quad (3.6)$$

Годинна інтенсивність вивозу вантажів автомобільним транспортом (т/год) визначається за формулою

$$Q_{АА} = \frac{(Q_D - Q_D \cdot \dot{O}_{ЛА}) \cdot \dot{O}_{АА}}{\dot{A}_A \cdot \dot{O}_i}. \quad (3.7)$$

Оскільки автомобільний транспорт працює 312 днів у році, то вантаж зі складу вивозиться тільки шість днів у тиждень. Зміна обсягу вантажу на складі дрібних відправок за один день роботи автомобільного транспорту визначається за формулою

$$\Delta Q' = (Q_{ГТ} - Q_{ГЗС}) \cdot T_M. \quad (3.8)$$

Зміна обсягу вантажу на складі за нічні години визначається за формулою, т

$$\Delta Q'' = (T_{ДОБ} - T_M) \cdot Q_{ГЗС}, \quad (3.9)$$

Використовуючи дані про максимальну кількість вантажу на складі дрібних відправок, а також дані про зміну кількості вантажів на складі за час спільної роботи з 8:00 до 18:54 в денні години та з 18:54 до 8:00 у нічний час, визначається наявність вантажу за всіма днями тижня

$$Q^{ПН(18:54)} = Q_{MAX} - \Delta Q' \quad (3.10)$$

$$Q^{ВТ(8:00)} = Q^{ПН(18:54)} + \Delta Q'' \quad (3.11)$$

Для інших днів тижня розрахунки проводяться аналогічно, а результати оформлюються у вигляді таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Розподіл обсягу вантажу на складі за днями тижня

Години доби	Наявність вантажу за днями тижня, т					
	Понеділ.	Вівторок	Середа	Четвер	П'ятниця	Субота
8:00						
18:54						

На підставі даних таблиці 3.1 будується графік витрати вантажів на складі дрібних відправок (на прикладі рисунка 3.1).

Термін збереження вантажів на складі визначається за формулою

$$t_{зб} = \frac{F \cdot M_Q \cdot M_T}{T_{доб} \cdot Q_{тижд}}, \quad (3.12)$$

де F – площа під кривою на рисунку 3.1, мм (знаходиться за допомогою нескладних геометричних розрахунків, розбиваючи площу під графіком на прості геометричні об'єкти);

M_Q, M_T – масштаби обсягів і часу, т/мм і год/мм відповідно,
 $M_Q = 1,5; M_T = 1,1;$

$Q_{тижд}$ – обсяг завезення дрібних відправок на станцію за тиждень, т.

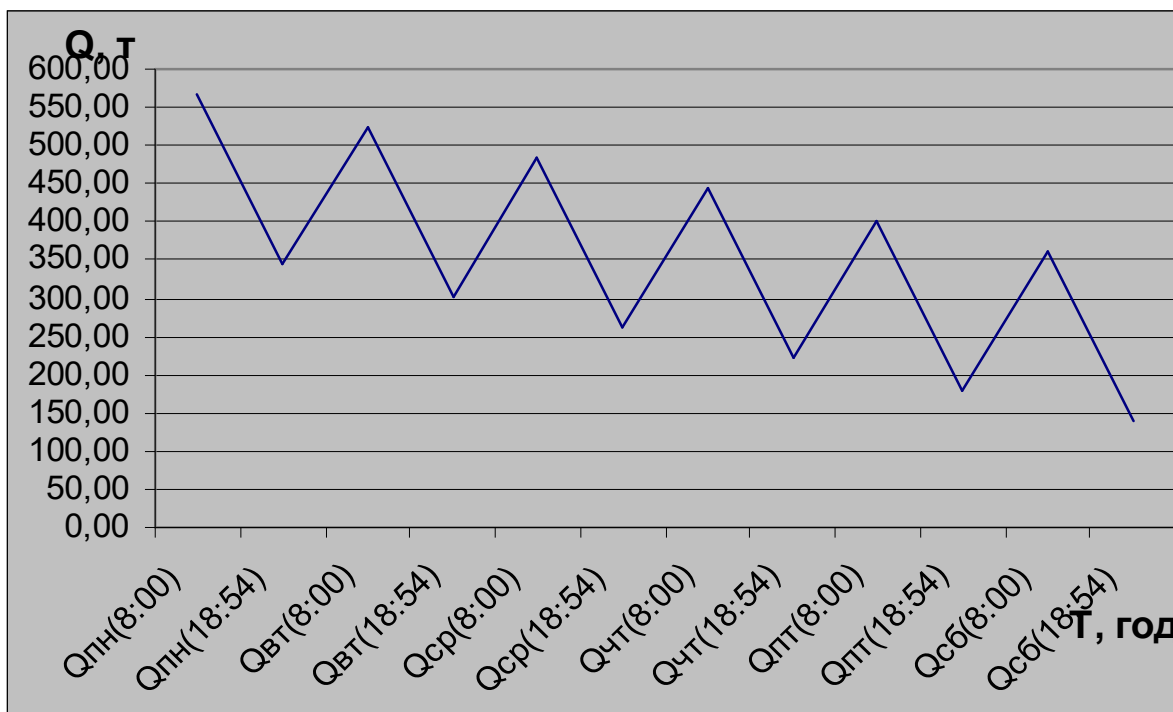


Рисунок 3.1 - Графік витрат вантажів на складі дрібних відправок

Обсяг завезення дрібних відправок вантажів на станцію за тиждень розраховується за формулою, т,

$$Q_{\text{тижд}} = Q_{\text{гзс}} \cdot T_{\text{доб}} \cdot D_{\text{тижд}}, \quad (3.13)$$

де $D_{\text{тижд}}$ – кількість робочих днів у тижні, $D_{\text{тижд}} = 7$ діб.

4 РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОГО РІВНЯ ЗАВАНТАЖЕННЯ І ПОТРІБНОЇ КІЛЬКОСТІ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ МЕХАНІЗМІВ

Оптимальний рівень завантаження вантажно-розвантажувальних механізмів визначається як

$$\sigma_{\text{опт}} = 1 - \sqrt{\frac{\Phi \cdot B_c \cdot C_0}{\Phi \cdot B_c \cdot C_0 + C_m}}, \quad (4.1)$$

де C_0 – середньозважена вартість простою транспортної одиниці, грн/год;

B_c – коефіцієнт, що враховує коливання добових обсягів перевезень і помилку прогнозу планових обсягів робіт (приймаємо $B_c = 1,12$);

C_m – вартість години простою ВРМ, грн/год (вихідні дані);

Φ – коефіцієнт, що враховує закон розподілу (для показового закону $\Phi = 1$).

Розрахунок середньозваженої вартості простою

транспортної одиниці розраховується по формулі

$$C_0 = a \cdot C_{\text{пост}} + (1 - a) \cdot C_B \cdot n_B, \quad (4.2)$$

де a – частка автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів;

C_B – вартість простою вагона (вихідні дані).

Частка автомобілів у вхідному потоці транспортних засобів визначається за формулою

$$a = \frac{H_{3B} \cdot n_B}{H_{3B} \cdot n_B + q_H \cdot \Gamma_C}. \quad (4.3)$$

Для подальшої організації роботи необхідно визначити кількість вантажно-розвантажувальних механізмів (з округленням до цілого числа в менший бік)

$$X_M = \frac{Q_{ГЗС} + Q_{ГА}}{K_{HP} \cdot W_T \cdot \sigma_{OPT}}, \quad (4.4)$$

де W_T – технічна продуктивність ВРМ, т/год (вихідні дані);

K_H – коефіцієнт використання робочого часу ВРМ (вихідні дані).

Виходячи з отриманої кількості механізмів, необхідно перерахувати скоректований рівень завантаження ВРМ

$$\sigma'_{OPT} = \frac{Q_{ГЗС} + Q_{ГА}}{K_{HP} \cdot W_T \cdot X_M}. \quad (4.5)$$

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1 Транспортная логистика / Под ред. Л.Б. Мирошина – М.: Транспорт, 1996. – 211 с.

2 Правдин Н.В., Негрей В.Я., Подкопаев В.А. Взаимодействие различных видов транспорта. Примеры и расчеты. – М.: Транспорт, 1989.

3 Прейскурант №13-01-02. Тарифы на перевезення вантажів автомобільним транспортом. - К., 1989. 39 с.

4 Краткий автомобильный справочник НИИАТ. – М.: Транспорт, 1982. – 464 с.

5 Воркут А.И. Вантажні автомобільні перевезення. – К.: Вища школа, 1986. – 447 с.

6 Пестременко А.З., Альошинський Є.С. Структура задач та форми взаємодії різних видів транспорту: Конспект лекцій з дисципліни „Єдина транспортна система”. – Харків: УкрДАЗТ. – 2006. – Ч. 4. - 21 с.

ДОДАТОК А (довідниковий)

Таблиця А.1 - Техніко-економічні характеристики автомобілів

Модель Автомобіля	Вантажо- підйомність автомобіля, т, qH	Складові собівартості		Технічна швидкість, км/год, Vт
		постійні, грн/год, Спост	змінні, грн/ км, Сзм	
УАЗ-451ДМ	1	1,5	0,45	25
ГАЗ-52-04	2,5	1,8	0,6	25
ГАЗ-53А	4	2,1	0,8	25
ЗиЛ-130-80	6	2,9	1,1	25
МАЗ-5335	8	4,1	1,4	24
КамАЗ-53212	10	4,6	1,9	24
КрАЗ-257Б1	12	5	2,1	24
МАЗ-516Б	14,5	5,5	2,5	24

