

побудові системи підтримки прийняття рішення у складі АРМ оперативних працівників.

Список літератури

1. Довідник основних показників роботи залізниць України (1996-2006 роки) – К.: Швидкий рух, 2007 – 44 с.
2. Крамне Х. Логистика как фактор развития производства в условиях рыночной экономики: Подъёмно транспортная техника и склады. – 1991.№6. – С.43-45.
3. Лаврова А.С. материальные потоки в логистике. – Саратов, ГТУ, 1995. – 36с.
4. Бутько Т.В, Ломотько Д.В., Головка Т.В. Удосконалення сумісної роботи портів та залізничних вузлів на основі логістичних методів: Східно- Європейський журнал передових технологій. - № 3/6 (27), 2007. – с.10-16.

УДК 656.212.7

Продашук С. М., ст. викладач (УкрДАЗТ)

**ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ
ВАНТАЖНИХ ФРОНТІВ ПРИ ПРЯМОМУ ВАРІАНТІ ПЕРЕРОБКИ
ВАНТАЖІВ**

Постановка проблеми. В умовах переходу до ринкової економіки важливим питанням є скорочення терміну доставки вантажів, що особливо цікавить вантажовласників. Як показали дослідження на даний час в русі вантажний вагон знаходиться менше 20% часу свого оберту, а інший час приходить на технічні і вантажні операції і їх очікування (рисунок 1).

Одним з можливих варіантів скорочення терміну доставки вантажу є зменшення числа проміжних вантажних операцій на станціях навантаження-вивантаження, тобто організація технології роботи вантажних фронтів по прямому варіанту переробки вантажів. Це потребує детального аналізу роботи усіх технологічних ліній обслуговування матеріальних і інформаційних потоків при взаємодії залізничного і автомобільного транспорту для побудови моделі визначення оптимального технічного оснащення вантажних фронтів для організації роботи по прямому варіанту, як найбільш ефективному способі організації роботи з

технологічної і економічної точки зору. Завдяки цьому можливе усунення технологічної й інформаційної неузгодженості в роботі при виконанні вантажних операцій.

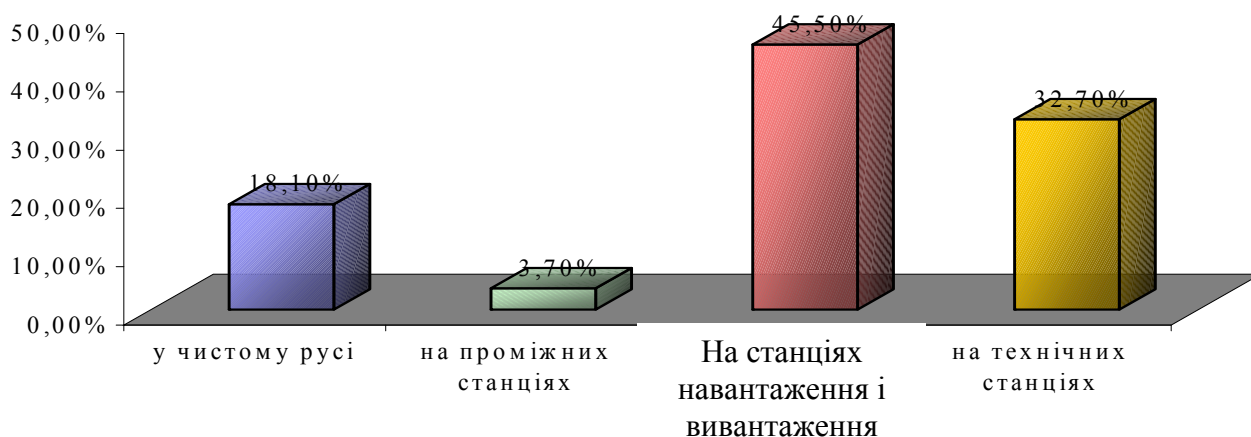


Рисунок 1 - Розподіл часу обігу вагона по елементам (Укрзалізниця) в %, за 2006 р.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження питань взаємодії різних видів транспорту і оптимізації роботи вантажних фронтів найшли відображення в роботах видатних вчених: Т. В. Буцько, М. І. Данька., І. П. Кривцова, А. М. Котенка, Д. В. Ломотька, В. К. Міроненка, В. В. Повороженка, А. О. Полякова, А. А. Смехова, П. О. Яновського та інших, які внесли значний вклад в покращення технології роботи залізничного транспорту в сучасних складних умовах. Але аналіз моделей для визначення оптимальних параметрів технічного оснащення вантажних фронтів виявив, що існуючі методики розрахунку не завжди відповідають сучасним вимогам і не враховують час затримки оформлення перевізних документів.

Формулювання мети (постановка завдання). З метою зменшення витрат на утримання технічних засобів системи в даній статті ставиться задача оптимізації технічного оснащення вантажних фронтів при прямому варіанті переробки вантажів.

Основний матеріал досліджень. Для визначення оптимальної технології роботи вантажних фронтів при прямому варіанті переробки вантажів необхідно знайти такі значення керованих перемінних N_a , $N_{прм}$ і T ,

які приведуть функціонал R , що виражає вартість технології роботи до мінімуму.

$$R(N_a, N_{нрм}, T) = \min R. \quad (1)$$

$$\left. \begin{aligned} N_a^{min} &\leq N_a \leq N_a^{max}; \\ N_{нрм}^{min} &\leq N_{нрм} \leq N_{нрм}^{max}; \\ T^{min} &\leq T \leq 24; \\ T_{доct} &\rightarrow \min. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

$$R = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7, \quad (3)$$

C_1 – витрати, зв'язані з затримкою відправлення вантажу з причини зайнятості навантажувально-розвантажувальних машин

$$C_1 = 365 N_w t_{wm} C_w, \quad (4)$$

де N_w – кількість вагонів, ваг;

C_w – вартість години роботи навантажувально-розвантажувальних машин, грн;

t_{wm} – час затримки відправлення вантажу з причини зайнятості навантажувально-розвантажувальних машин, год.

$$t_{wm} = \frac{\left(\frac{T_a N_m P_m}{T_{oa} T P_a} + \frac{N_m P_m}{T P_w} \right) N_m P_m + \frac{N_m^2 P_m^2 T_a}{N_a P_a^2 T_{oa} T \left(1 - \frac{T_a N_m P_m}{T_{oa} T P_a} \right)}}{1 - \frac{T_a N_m P_m}{T_{oa} T P_a} - \frac{N_m P_m}{T P_w}}, \quad (5)$$

де T_a – час роботи автомобілю, год;

N_m – кількість навантажувально-розвантажувальних машин, шт;

P_m – вантажопідйомність навантажувально-розвантажувальної машини, т;

T_{oa} – час обігу автомобілю, год;

T – час роботи вантажного фронту, год;

P_w – статистичне навантаження вагона, т/ваг;

N_a – кількість автомобілів, шт;

P_a – вантажопідйомність автомобілю, т.

C_2 - витрати, зв'язані з затримкою відправлення по причині відсутності автотранспорту

$$C_2 = 365 N_w t_{wa} C_w, \quad (6)$$

де t_{wa} – час затримки відправлення вантажу з причини відсутності автотранспорту, год.

$$t_{wa} = \frac{\frac{N_w}{TP_m N_m} + \frac{N_w P_w}{TP_m N_m} + \frac{P_a^2 N_a}{P_m^2 N_m^2 T_a \left(1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m}\right)}}{1 - \frac{N_w}{TP_m N_m} - \frac{N_w P_w}{TP_m N_m}}. \quad (7)$$

C_3 – витрати, обумовлені простоем автотранспорту через відсутність вагонів з вантажем

$$C_3 = 365 N_a t_{aw} C_a, \quad (8)$$

де C_a – вартість години роботи автотранспорту, грн;

t_{wm} – час затримки автотранспорту через відсутність вагонів з вантажем, год.

$$t_{aw} = \frac{\left(\frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} + \frac{N_w}{TP_m N_m}\right) P_a + \frac{N_w}{P_m^2 N_m^2 T \left(1 - \frac{N_w}{TP_m N_m}\right)}}{1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} - \frac{N_w}{TP_m N_m}}. \quad (9)$$

C_4 - витрати, обумовлені простоем навантажувально-розвантажувальних машин через відсутність вагонів з вантажем

$$C_4 = 365 N_m t_{mw} C_m, \quad (10)$$

де C_m – вартість години роботи, грн;

t_{mw} – час затримки навантажувально-розвантажувальних машин через відсутність вагонів з вантажем, год.

C_5 - витрати, обумовлені простоем навантажувально-розвантажувальних машин через відсутність автотранспорту

$$C_5 = 365 N_m t_{ma} C_m , \quad (11)$$

$$t_m = t_{mw} + t_{ma} , \quad (12)$$

де t_m – час затримки навантажувально-розвантажувальних машин через відсутність вагонів з вантажем та автотранспорту, год.

$$t_m = T - \frac{N_w P_w + N_a P_a}{N_m P_m} . \quad (13)$$

C_6 - витрати, обумовлені простоем автотранспорту в чеканні звільнення навантажувально-розвантажувальних машин

$$C_6 = 365 N_a t_{am} C_a , \quad (14)$$

де t_{am} – час чекання автотранспортом звільнення навантажувально-розвантажувальних машин, год.

$$t_{am} = \frac{N_m^2 P_m^2 T_a}{N_a P_a^2 T_{oa} T \left(1 - \frac{T_a N_m P_m}{T_{oa} T P_a} \right)} . \quad (15)$$

C_7 – витрати, зв'язані з затримкою оформлення документів

$$C_7 = 365 N_d C_d (t_{stc} + t_{dd}) , \quad (16)$$

Враховуючи наведені вище співвідношення одержимо

$$\begin{aligned}
 R = & 365 \frac{N_w \left(\frac{\left(\frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} + \frac{N_w}{T P_m N_m} \right) P_a}{P_m N_m} + \frac{P_a^2 N_a}{P_m^2 N_m^2 T_a \left(1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} \right)} \right) C_w}{1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} - \frac{N_w}{T P_m N_m}} + \\
 & + \frac{365 N_w \left(\frac{\frac{N_w}{T P_m N_m} + \frac{N_w P_w}{T P_m N_m}}{P_m N_m} + \frac{P_a^2 N_a}{P_m^2 N_m^2 T_a \left(1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} \right)} \right) C_w}{1 - \frac{N_w}{T P_m N_m} - \frac{N_w P_w}{T P_m N_m}} + \\
 & + \frac{365 N_a \left(\frac{\left(\frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} + \frac{N_w}{T P_m N_m} \right) P_a}{P_m N_m} + \frac{N_w}{P_m^2 N_m^2 T \left(1 - \frac{N_w}{T P_m N_m} \right)} \right) C_a}{1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} - \frac{N_w}{T P_m N_m}} + \\
 & + 365 N_m C_m \left(T - \frac{N_w P_w + N_a P_a}{N_m P_m} \right) + \frac{365 N_a^2 P_a^2 C_a}{P_m^2 N_m^2 T_a \left(1 - \frac{N_a P_a}{T_a P_m N_m} \right)} + \\
 & + 365 N_d C_d (t_{stc} + t_{dd}) \quad , \quad (17)
 \end{aligned}$$

Залежність вартості технології роботи від числа автомобілів і навантажувально-розвантажувальних машин при прямому варіанті переробки вантажів наведена на рисунку 2.

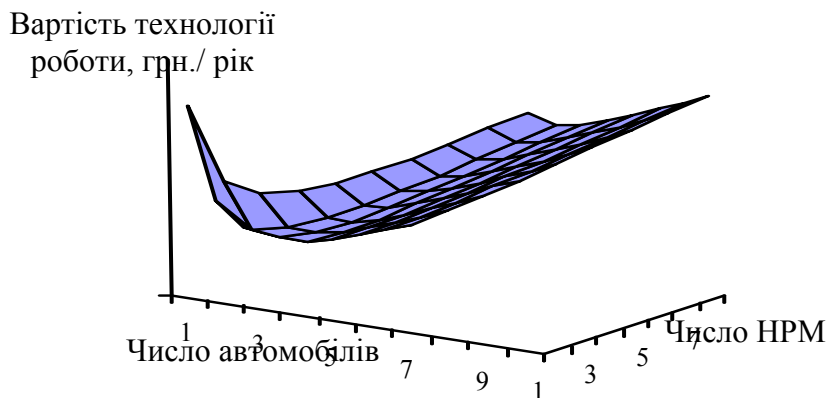


Рисунок 2 - Залежність вартості технології роботи при прямому варіанті переробки вантажів від числа навантажувально-розвантажувальних машин і автомобілів

Висновок. Аналіз рисунку 2 показав, що поверхня відгуку має мінімальне значення, що дозволяє визначати оптимальне число автотранспортних засобів і навантажувально-розвантажувальних машин для організації переробки вантажів по прямому варіанту на вантажному фронті за оптимальною технологією. Економія річних витрат від реалізації роботи вантажного фронту по прямому варіанту переробки вантажів при оптимальному технічному оснащенні складає 5,7%. Для реалізації запропонованої технології роботи вантажних фронтів запропоновано розроблену модель інтегрувати в систему підтримки прийняття рішень в відповідні АРМ оперативних працівників станцій з вантажними операціями як додаткову задачу.

Список літератури

1. Смехов А. А. Управление грузовой и коммерческой работой на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 1990. – 351 с.
2. Рекомендований технологічний процес роботи вантажної станції: - К.: ТОВ “НВП Поліграфсервіс”, 2005. – 224 с.
3. Смехов А. А. Математические модели процессов грузовой работы. М.: Транспорт. 1982. - 256 с.
4. Данько М. І., Крячко К. В. Теоретичні основи оптимального функціонування системи вантажної станції // Зб. наук. праць / УкрДАЗТ, 2003. - Вип. 53. – С. 5 – 12.
5. Котенко А. Н. Математические модели в оптимизации технического оснащения и численности работников грузовой станции// Труды 9-й международной школы-семинара “Перспективные системы управления на железнодорожном, промышленном и городском транспорте” Вып. 3,4. Алушта, 1996. – С. 43.

УДК 725: 656.211.001.73

Павлюченко О.М., доцент (УкрДАЗТ)

АНАЛІЗ ПОЕТАПНОГО І ШВИДКІСНОГО МЕТОДІВ ПЕРЕБУДОВИ СТАНЦІЇ

Перебудова роздільних пунктів виникає в зв'язку з введенням електричної тяги, більш потужних локомотивів, спорудженням другої головної колії, примиканням під'їзних колій, тощо. Проектування при цьому починають з перевірки пропускної та переробної спроможності. При