

УДК 656.212.5

*Продашук С.М. доц.(ХарДАЗТ)
Панченко Т.Л. магістр (ХарДАЗТ)*

**МОДЕЛЬ ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ
РОБОТИ КОНТЕЙНЕРНОГО ТЕРМІНАЛУ СТ.ХАРКІВ-ЛІСКИ ПРИ
ВЗАЄМОДІЇ З АВТОТРАНСПОРТОМ**

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний розвиток транспортної системи країни передбачає від перевізників здійснювати заходи щодо оптимізації витрат на перевезення. Варто відзначити, що важливими напрямками зниження транспортної складової сьогодні є застосування сучасних технологій перевезень, реорганізація транспортної інфраструктури та інтеграція транспортних систем. Таким чином головним інструментом цього процесу є розвиток змішаних перевезень, що базуються на ефективному використанні та взаємодії декількох видів транспорту при доставці вантажів.

Станція Харків-Ліски знаходиться в підпорядкуванні філії УДЦТС «Ліски» на Південній залізниці. Це єдина станція в Харківській області де є можливість переробляти великотоннажні контейнери. Однак головними перевагами даної станції є не тільки її масштаб і потужність, а ще й високоорганізований сервіс. Контейнерний термінал має змогу обслуговувати три області – Харківську, Сумську і Полтавську. Тому необхідно, щоб станція Харків-Ліски працювала за оптимальною технологією. У наш час все більш актуальними стають змішані автомобільно-залізничні контейнерні перевезення, які можуть забезпечити швидку доставку «від дверей до дверей».

Аналіз досліджень і публікацій. Питаннями вдосконалення взаємодії залізничного і автомобільного транспорту займались А.О.Смехов, Н.В.Правдин, В.Я.Негрей, В.А.Подкопаєв, Д.В.Ломотько та багато інших вчених.

Формування цілей (постановка задачі) На сьогодні важливо виконувати переробку контейнерів за оптимальною технологією при взаємодії залізничного та автомобільного транспорту, що дасть змогу

максимально скоротити витрати тим самим підвищив доходність залізниць [1]. Визначення оптимальної технології роботи контейнерного терміналу станції Харків-Ліски дає можливість скоротити витрати та вивільнити кошти на оновлення технічних ресурсів.

Основна частина. Для скорочення експлуатаційних витрат, простоїв вантажів, що виникають із-за незлагодженої роботи автотранспорту запропоновано модель визначення оптимальної технології роботи контейнерного терміналу при взаємодії з автотранспортом. Модель визначення оптимальної технології роботи станції при взаємодії з автотранспортом представлено в [2].

Для розрахунку моделі для станції Харків-Ліски проведені статистичні та хронометражні спостереження, які представлені в таблиці 1 та таблиці 2.

Таблиця 1. - Статистичні характеристики вибірки по прибуттю і відправленню

Характеристика	Відправлення	Прибуття
Середнє , конт/добу	2,15	3,51
Стандартна помилка	0,48	0,53
Середньоквадратичне відхилення	0,24	1,45
Мінімум, конт/добу	0	0
Максимум, конт/добу	6	15
Обсяг вибірки	250	218

Кількість автомобілів визначаються за формулою:

$$N_{\delta\delta} = \frac{G_{\tilde{n}i} (2 \frac{L_{\delta\delta}}{V_{\delta\delta}} + t_i + t_{\delta})}{g_{\delta\delta} K_{\delta\delta} T_{\tilde{n}i} (1 - \frac{D_{\delta\delta i}}{100})}, \quad (1)$$

де $N_{\delta\delta}$ – кількість одиниць транспортних засобів,шт.;

$G_{\tilde{n}i}$ – кількість вантажу перевезеного за зміну,конт;

$L_{\delta\delta}$ – відстань між двома пунктами,км;

$V_{\delta\delta}$ – середня швидкість руху транспортного засобу,км/год;

t_i і t_{δ} – відповідно час навантажувальних і розвантажувальних операцій за кожен рейс, год;

$G_{\delta\delta}$ – вантажопідйомність одиниці транспортного засобу, т;

$K_{\delta\delta}$ – коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортних засобів;

$T_{\tilde{n}i}$ – тривалість зміни, год;

$D_{\delta\hat{a}i}$ – відсоток витрат часу при використанні транспортного засобу (заправлення паливом, зарядку акумуляторів, ремонт, та ін.) від загальної тривалості роботи, %.

Час на навантаження визначається за формулою

$$t_i = \frac{t_{i\hat{a}\delta}^{\hat{e}\delta} + t_{\zeta} + t_{\tilde{n}}^{\hat{a}/\hat{e}} + t_{\tilde{n}}^{\zeta/\hat{e}} + t_{\tilde{n}}^{\hat{a}/\hat{e}} + t_{\tilde{n}}^{\zeta/\hat{e}}}{60}, \quad (2)$$

де $t_{i\hat{a}\delta}^{\hat{e}\delta}$ – час на переміщення крану за таблицею, хв;

t_{ζ} – тривалість захвату, хв;

$t_{\tilde{n}}^{\hat{a}/\hat{e}}$, $t_{\tilde{n}}^{\zeta/\hat{e}}$ – час опускання спредеру з контейнером та без контейнеру, хв;

$t_{\tilde{n}}^{\hat{a}/\hat{e}}$, $t_{\tilde{n}}^{\zeta/\hat{e}}$ – час підйому спредеру з контейнером та без контейнеру, хв.

Контейнерний майданчик обладнаний двома електрокозловими кранами «Такраф» та КК-25. На майданчику розташована зона митного контролю (для розміщення контейнерів з вантажем під митним контролем. Саме вона унеможливує паралельну роботу двох кранів. Тому на станції Харків-Ліски переміщення кранів займає більше часу, бо фактично працює один кран КК-25 який обслуговує всю довжину площадки.[3] Тобто переміщення крана складає від 35 м до 200 м. Хронометраж спостережень за переміщенням кранів на станції Харків-Ліски, наведені в таблиці 2.

Така різниця в часі на переміщення крана до найближчого вільного місця на площадці і з урахуванням зони митного контролю полягає в специфічному її розміщенню.

Приймаємо для розрахунку часу на навантаження тах час на переміщення крану.

Таблиця 2.- Час на переміщення крана

Число рядів переміщення	Переміщення крана, хв.								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	5,4	5,0	6,0	5,4	6,0	5,4	5,5	5,4	5,7
2	6,0	5,4	5,0	5,4	5,2	5,0	6,0	5,9	5,0
3	5,1	5,4	5,3	5,5	5,0	5,2	5,0	5,5	5,3
4	5,6	5,9	6,0	6,0	5,7	5,9	6,0	5,8	5,5
5	6,7	6,5	6,9	6,4	6,3	6,7	6,4	6,6	6,3
6	6,4	6,8	6,7	6,5	6,4	6,6	6,7	6,9	6,7

Час на розвантаження визначається за формулою

$$t_{\delta} = \frac{t_{\zeta}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}} + t_{\gamma}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}} + t_{\alpha}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}}}{60}, \quad (3)$$

де $t_{\zeta}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}}$ – час заїзду автотранспортувача, хв.;

$t_{\gamma}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}}$ – час підйому автотранспортувача, хв.;

$t_{\alpha}^{\dot{\alpha}\dot{\alpha}\dot{\delta}}$ – час відїзду автотранспортувача, хв.

Кількість вантажу, перевезеного за зміну, визначається:

$$G_{\tilde{n}i} = G(1 + V), \quad (4)$$

де G – середня кількість вантажу перевезеного за добу, т;

V – коефіцієнт надходження вантажу.

Результати розрахунку потрібної кількості автомобілів представлені на рисунку 1 у вигляді залежності кількості транспортних засобів від довжини рейсу і тривалості роботи.

Для визначення оптимального числа автомобілів для роботи контейнерного терміналу Харків-Ліски, потрібно забезпечити завіз-вивіз необхідної кількості вантажу при мінімальних витратах. Повні витрати визначені за формулою

$$F_{\zeta\alpha} = F_1 + F_2 + F_3, \quad (5)$$

де F_1 – витрати пов’язані безпосередньо з перевезенням вантажу, грн;
 F_2 – витрати, пов’язані з очікуванням, грн;
 F_3 – витрати, пов’язані зі здійсненням навантажувально-розвантажувальних операцій, грн;

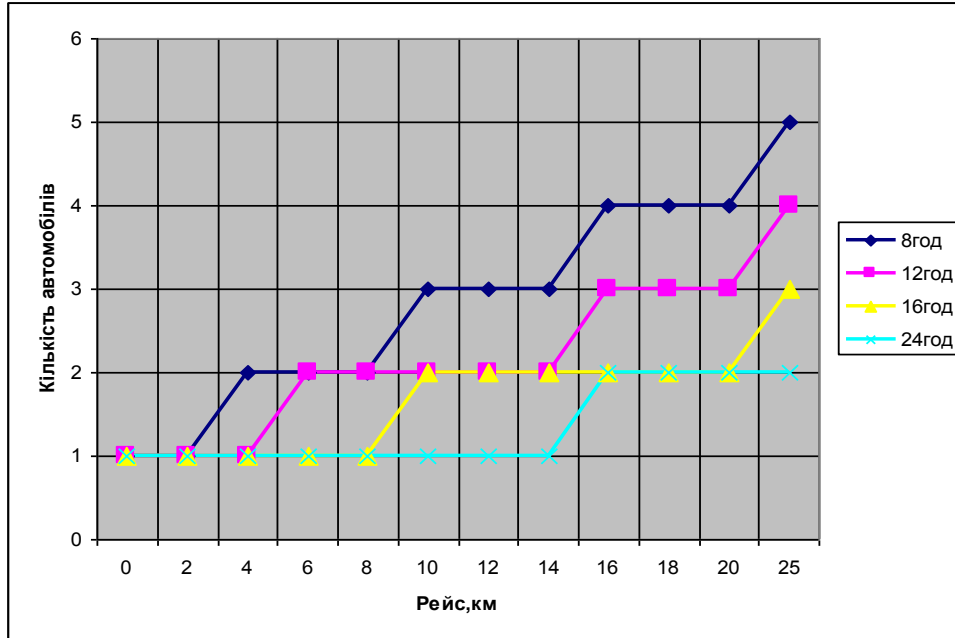


Рисунок 1. - Залежність кількості автомобілів від довжини рейсу та тривалості роботи

Витрати пов’язані безпосередньо з перевезенням вантажу

$$F_1 = \frac{N_{\delta\delta} Z}{N_{\tilde{n}i} g_{\delta\delta} V_{\delta\delta}} \sum_{i=1}^3 (Q_i (1 + V_i) L_i^{\tilde{n}\delta}), \quad (6)$$

де Z – вартість перевезення вантажу, грн.;

Q_i – середня кількість перевезеного вантажу за добу, т;

V_i – коефіцієнт варіації;

$L_i^{\tilde{n}\delta}$ – середня відстань транспортування, км.

Витрати, зв’язані з чеканням, визначено за формулою

$$F_2 = \frac{\sum_{i=1}^3 (Q_i (1 + V_i) L_i^{\tilde{n}\delta})}{2 N_{\delta\delta} g_{\delta\delta} V_{\delta\delta}} Z \quad (7)$$

Витрати, пов'язані із здійсненням вантажно-розвантажувальних операцій

$$F_3 = 2C_{i\delta} \frac{\sum_{i=1}^3 (Q_i(1+V_i))}{g_{\delta\delta}}, \quad (8)$$

де $C_{i\delta}$ - ставка збору за навантажувально-розвантажувальні операції, грн.

Повні витрати будуть складати

$$F_{\text{с\`а}} = \frac{\sum_{i=1}^3 (Q_i(1+V_i))}{g_{\delta\delta}} \left(2\tilde{N}_{i\delta} + \frac{Z \sum_{i=1}^3 L_i^{i\delta}}{V_{\delta\delta}} \left(\frac{N_{\delta\delta}}{V_{\delta\delta}} + \frac{1}{2N_{\delta\delta}} \right) \right), \quad (9)$$

Результати розрахунку повних витрат, пов'язаних з вивозом та завозом вантажів, наведено на рисунках.

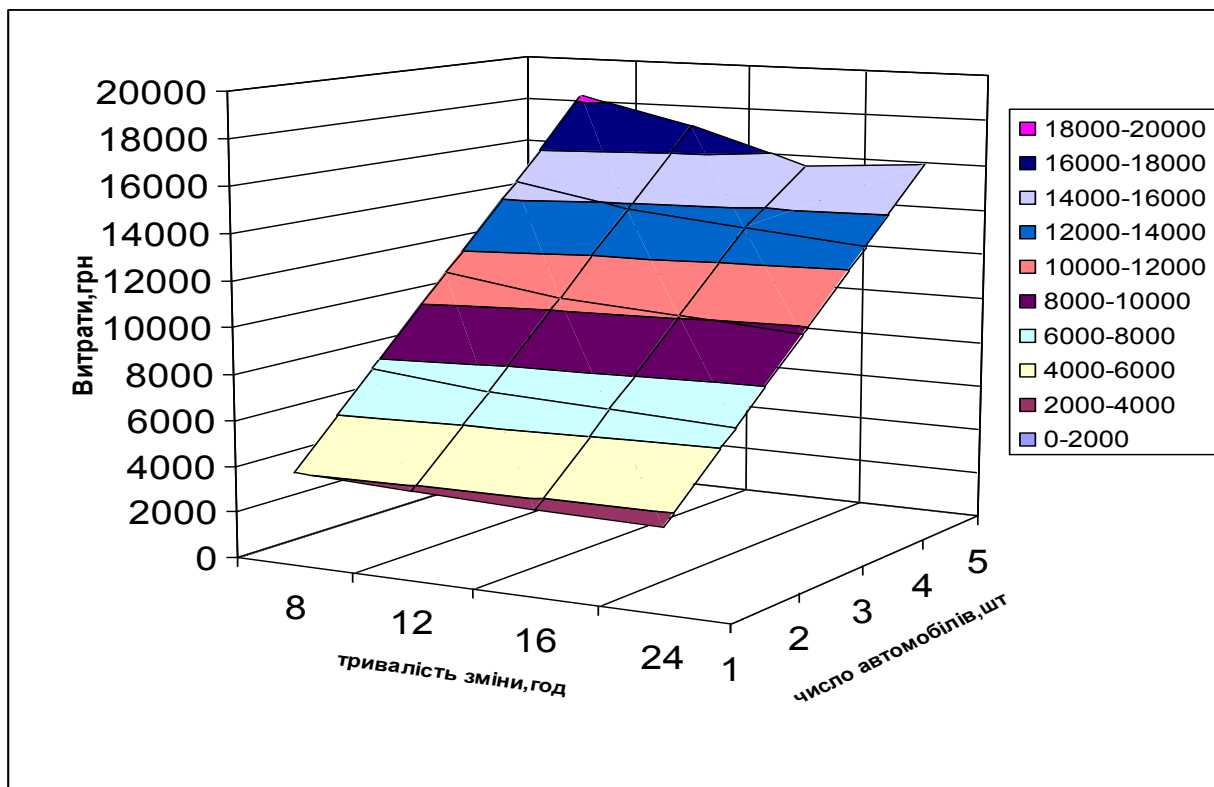


Рисунок 2.- Залежність витрат від технології роботи контейнерного терміналу при завезенні контейнерів

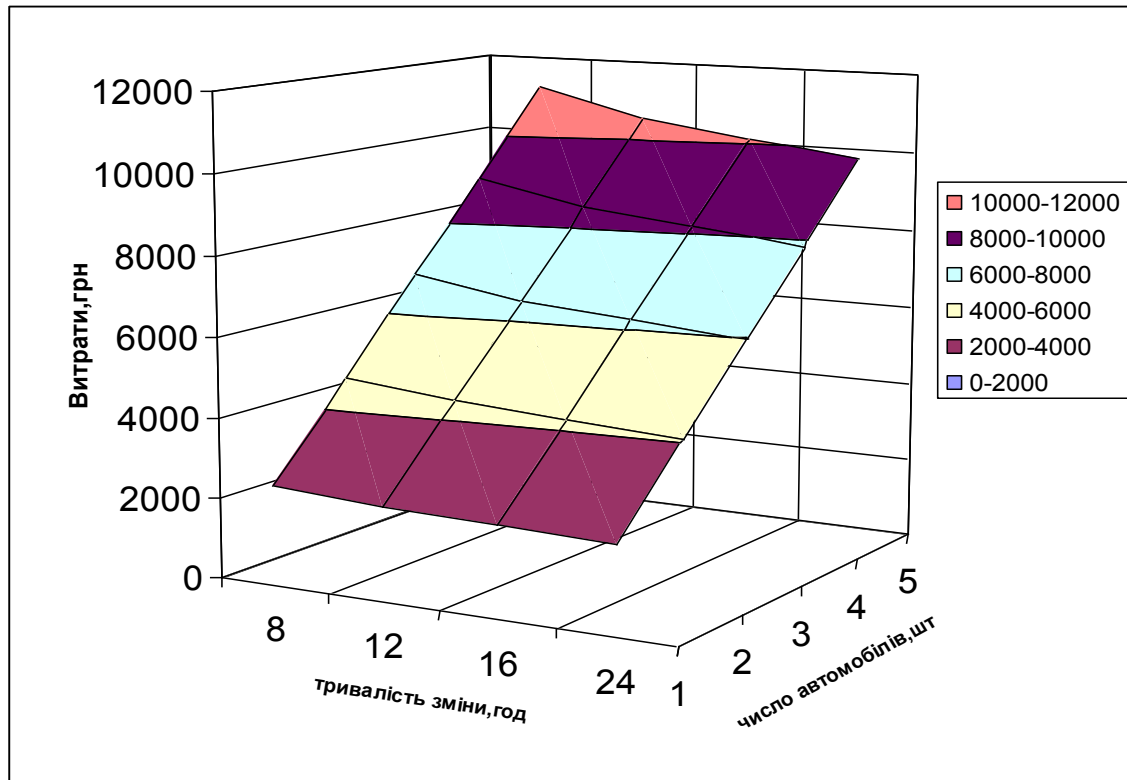


Рисунок 3. - Залежність витрат від технології роботи контейнерного терміналу при вивезенні контейнерів

Висновок. Запропонована модель дозволяє визначити оптимальну технологію роботи контейнерного терміналу ст.Харків-Ліски. Після проведення розрахунків виявлено, що і при завезенні і при вивезенні вантажів загальні витрати мінімальні при роботі одного автомобіля в зміну тривалістю 24 години. Але контейнерний термінал працює не цілодобово, тому за оптимальною технологією, при існуючих обсягах роботи, для станції буде достатньо 2 автомобілі, з тривалістю зміни 12годин.

Список літератури

1. Інтегрована логістика накопичувально-розподільних комплексів (склади, транспортні вузли, термінали): Підручник для транспортних вузів. / А.Г.Некрасов,Є.Ю.Кулікова та ін.. ; під заг. ред. Л.Б. Міротіна. - М.: Видавництво «Іспит», 2003. – 448 с.
2. Ломотько Д.В. Досвід використання методики вибору ефектиної технології транспортно-експедиційного обслуговування / Збірник наукових праць УкрДАЗТ. – 2006. – Вип.192. – Ст.46-51
3. Технологічний процес роботи вантажної станції Харків-Ліски : - Затв. директором ДП «УДЦТС «Ліски» Момот О.І.,2007. – 94ст.
- 4.