

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ  
ПЕРЕВЕЗЕНЬ

УДК 681.5.033:656.2

ОПТИМІЗАЦІЯ МОДЕЛІ СИСТЕМИ ОПЕРАТИВНОГО  
ПЛАНУВАННЯ ЯКІСТЮ НАВАНТАЖЕННЯ-РОЗВАНТАЖЕННЯ

*Бутенко В.М., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)  
Меркулов В.С., доцент (УкрДАЗТ)*

**Актуальність.** Дослідження якості функціонування інфраструктури залізничного транспорту (ІЗТ) стосуються й інших груп підприємств задіяних в перевезенні пасажирів та вантажів [1]. У мовах дефіциту вагонного парку на функціонування ІЗТ суттєво впливають процеси вантажно-розвантажувальних робіт. Одним із важливіших предметів дослідження є якість вантажно-розвантажувальних робіт – яка безпосередньо впливає на функціонування ІЗТ.

**Аналіз існуючих положень.** Описова модель процесу оптимізації вантажно-розвантажувальних робіт приведена в [2-4]. Це адаптивна статична модель процесу. Однак її слід дослідити з питань оптимізації вантажно-розвантажувальних робіт.

**Постановка завдання.** Для успішної оптимізації процесу планування за критерієм якості необхідно:

- визначити математичні залежності між перемінними фізичного процесу (статична ідентифікація);
- визначити економічні залежності і мети керування, тобто сформулювати цільову функцію;
- визначити алгоритм взаємодії процесу, вихідних даних, обслуговуючого персоналу і поточної інформації.

**Рішення задачі:** Цільова функція є математичним вираженням результату дії процесу і називається також критеріальною функцією, або показником якості. При виборі критеріальної функції дослідники керувалися наступними принципами.

1. Принцип однозначності - тобто мінімізувалася одна і тільки одна цільова функція; у випадку, якщо повинні оптимізуватися дві або більш цільові функції, їх потрібно об'єднати в одну цільову функцію за допомогою лінійної комбінації.

2. Принцип відповідності полягає в тому, що характер цільової функції і масштабні (вагові) коефіцієнти повинні визначатися таким чином, щоб оптимізація цільової функції забезпечувала найбільш успішне керування процесом.

3. Принцип керованості полягає в тому, що цільова функція повинна бути виражена через змінні керування, що контролюються операторами або обчислювальним пристроєм.

4. Принцип орієнтації на прибуток полягає в тому, що цільова функція повинна виражати прибуток або величини з нею зв'язані - вартість і якість. З можливих цільових функцій вибирати ту, котра впливає на прибуток.

5. Принцип підходящої форми полягає в тому, що бажано користуватися цільовою функцією, що має екстремум. Для цільових функцій, що не мають екстремуму, потрібні обмеження для забезпечення рішення, що мало би зміст.

Процес оптимізації повинний зводитися до рішення рівнянь, які можна використовувати для визначення змінних керування, що оптимізують цільову функцію.

Вираз для цільової функції якості функціонування системи можна представити у вигляді функціональної залежності  $F(x)$ , де  $x$  – вектор коефіцієнтів, кожен компонент якого характеризує групову роботу  $j$ -ї станції.

$$F_j = \psi_1 \left( x_t^{j1} - \bar{x}_t^{j1} \right)^2 + \psi_2 \left( x_t^{j2} - \bar{x}_t^{j2} \right)^2 + \dots + \psi_8 \left( x_t^{j8} - \bar{x}_t^{j8} \right)^2, \quad (1)$$

де  $j=1,2,\dots,J$ - кількість станцій;

$i=1,2,\dots,I$  – кількість типів вагонів при навантажувально-розвантажувальних роботах;

$\psi_i$  – коефіцієнт наявності  $i$  типу вагона;

$\bar{x}_t^{jk}$  – регульовальне завдання по  $k$ -му роду вантажів по  $j$ -й станції на  $t$ -й інтервал планового періоду;

$x_t^{jk}$  – норми вантажної роботи з  $k$ -му роду вантажів по  $j$ -й станції на  $t$ -й інтервал планового періоду.

З урахуванням в (1) заміни  $v^{ji} = x_t^{ji}$  отримаємо:

$$F_j = \psi_1 \left( v^{j1} - \bar{v}^{j1} \right)^2 + \psi_2 \left( v^{j2} - \bar{v}^{j2} \right)^2 + \dots + \psi_8 \left( v^{j8} - \bar{v}^{j8} \right)^2. \quad (2)$$

Переписавши (2) в загальному вигляді матимемо:

$$F = \sum_{j=1}^J F_j = \sum_{j=1}^J \sum_{i=1}^8 \psi_i \left( v^{ji} - \bar{v}^{ji} \right)^2$$

Таблиця значень коефіцієнтів  $\psi_i$  може мати такий вигляд (окремий випадок):

коэф.	скорочені назви типів вагонів відповідно роду вантажів							
	НПВ	КР	ЦС	РФ	ЦМ	ПЛ	ЗР	ІН
$\psi_i$	1	0	0	1	1	0	0	1

Вагові коефіцієнти  $\psi_i$  представлені в унарному коді (нижній рядок), що дозволяє прискорити їхню обробку. Деякі з  $\psi_i$  можуть дорівнювати нулю – у цьому випадку показники вантажної роботи з даного роду вантажів не впливають на значення F.

**Висновки.** За допомогою отриманої моделі досягається мета керування – оптимізувати значення F, варіюючи ваговими коефіцієнтами  $\psi_i$ . Переконалися, що кожному сеансові планування передусе обов'язковий етап завдання параметрів  $\psi_i$  користувачем у залежності від умови відповідної задачі.

На вибір конкретних значень  $\psi_i$  впливають календарний час планування, погодні умови, конкретна ситуація на станціях, значимість вантажів, директиви дороги і т.п. Автоматизацію процесу завдання конкретних значень  $\psi_i$  та визначення міри впливу факторів автори планують здійснити у подальшому.

*Список літератури*

1. Бутенко В.М. Перспективи розвитку досліджень якості, сертифікації та стандартизації на залізничному транспорті //Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ. – 2006. – Вип. № 8. – С. 53 – 56.
2. Самсонкин В.Н., Меркулов В.С. Система оперативного планирования погрузочно-выгрузочных работ. Часть 1 // Информационно-управляющие системы на железнодорожном транспорте. – 1996 № 6. –С.46-48
3. Меркулов В.С., Самсонкин В.Н. Система оперативного планирования погрузочно-выгрузочных работ. Часть 2 // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 1997 № 1. –С. 52- 53.
4. Меркулов В.С., Самсонкин В.Н. Система оперативного планирования погрузочно-выгрузочных работ. Часть 3 // Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті. – 2001 № 4. –С.142-143.

**УДК 656.212.6:336.2**

*Ломотько Д.В., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ),  
Панкратов В.І., інженер (ВАТ «Київ-Дніпровське МППЗТ»)*

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАЛІЗНИЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ЗА РАХУНОК  
ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ЛІЗИНГУ РУХОМОГО СКЛАДУ**

*Вступ.* Значна частина вантажних перевезень забезпечується в транспортній галузі України залізничним транспортом. Стійка тенденція до збільшення обсягів перевезень викликає необхідність в підвищенні ефективності технології перевізного процесу за рахунок перерозподілу обмежених ресурсів, зокрема, рухомого складу, між підрозділами, які беруть участь у процесі транспортування, в тому числі – які мають різних власників. Світовий досвід показує, що однією з привабливих форм даної діяльності є лізинг рухомого складу.

*Постановка проблеми.* По своїй суті лізинг засобів залізничного транспорту є однією із форм оренди. До найбільш істотних відмінностей лізингу від оренди можна віднести: комплексний характер лізингових відносин, що включає в себе також закупівлю майна лізингодавцем; придбання лізингодавцем засобів залізничного транспорту спеціально для