

- план відправлення за призначеннями порожніх вагонів зі станцій відповідно графіку руху поїздів.

Висновки. Впровадження запропонованої інформаційно-радячої системи на залізниці або полігоні масового навантаження-вивантаження вантажів широкої номенклатури в умовах дефіциту вагонів дозволить скоротити експлуатаційні витрати шляхом оптимізації маршрутів слідування порожніх вагонів під навантаження, враховуючи їх наявність та потребу на станціях та придатність даних вагонів під навантаження того чи іншого вантажу згідно їх технічного стану.

Список літератури

1. Правила перевезень вантажів залізничним транспортом України, затверджені наказом Міністерства транспорту України від 18.04.2003 № 299.
2. Долгополов П.В., Скоробогатов О.А. Удосконалення АРМ оперативного персоналу на основі інтерактивної системи відображення інформації про стан станційних об'єктів // Зб. наук. праць. – Донецьк: ДонІЗТ, 2007. – Вип. 12. С. 66-70.

УДК 656.228.001.5+656.2.01

*Ломотько Д.В., к.т.н., доцент (УкрДАЗТ)
Вебер С.М., магістр (УкрДАЗТ)
Вебер М.С., магістр (УкрДАЗТ)*

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ПРИПОРТОВОГО ЗАЛІЗНИЧНО-ВОДНОГО ВУЗЛА В УМОВАХ ЗАСТОСУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ЛОГІСТИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Вступ. Діяльність морських і річкових портів технологічно пов'язана з роботою залізничного транспорту, однак інформаційна взаємодія в цьому процесі, як правило, знаходиться на невисокому рівні. Технологічний процес тісно зв'язаний із плануванням спільної діяльності, що при обробці великого вантажопотоку стає істотно необхідним. З іншого боку, планування перевезень пов'язано з розробкою оптимальної тарифної

політики: в умовах наявності попередньої інформації про кількість прибуваючих вантажів стає можливим створювати оптимальні ставки на перевезення і переробку того чи іншого вантажопотоку. Усе це зв'язано з організацією безперервного перевізного процесу, технологічне та інформаційне забезпечення якого повинно базуватись на логістичних принципах.

Постановка проблеми. Враховуючи становище, що склалось в розвитку припортових залізнично-водних вузлів, можливо сказати, що 80% вантажів передаються з морського на залізничний транспорт, а у річкових портах ця частка досягає 50%. Регулювання цього вантажопотоку є важливим ринковим інструментом підвищення конкурентоспроможності транспортної галузі. Це можливо зробити на основі зменшення невизначеності на транспортному ринку в районі тяжіння портів за рахунок прогнозування найбільш важливих показників обсягів перевезень у межах відповідних інформаційно-керуючих систем.

Аналіз публікацій. Відповідно до [1] технологія роботи залізничного транспорту України повинна повністю забезпечити інтереси вантажовласників, у тому числі – за рахунок покращення наскрізного транспортного обслуговування у портах при безумовному виконанні принципів раціонального використання вагонів і контейнерів, скорочення термінів доставки та підвищення збереження вантажів.

Передумовами формування і діяльності припортових залізнично-водних вузлів в умовах невизначеності, ступеня її розвитку є прогнозування рівня виробництва продукції в промисловості, сільському господарстві, будівництві, потреба в її переміщенні з міст виробництва до споживачів, чи основних пунктів подачі на магістральному транспорті. Припортові станції і порти, як складні системи, мають певні властивості, і, насамперед, це цілісність, централізованість, синергічність, адаптивність, велика кількість зворотних, а також зовнішніх зв'язків [2]. Ці факти мають істотний вплив на характер і процес формалізації технологічних процесів. Розвиток сучасних підходів у математиці та використання її методів в інших галузях знань складають одну з основних характерних рис сучасності.

Останнім часом для транспорту України актуальним стає питання проблеми ресурсозбереження. Велику цінність має запропонований комплекс моделей [3] технології вантажних перевезень на різних рівнях, а також концепція реалізації технології ресурсозбереження в роботі припортових транспортних вузлів на основі теорії нечітких множин.

Для адекватної реакції системи взаємодії вантажна станція – порт на зміни різноманітних чинників необхідно врахування такої властивості

системи, як адаптивність [4]. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок про те, що відсутність систем адаптації в структурах транспортної галузі або недостатній їх розвиток є однією з головних, а в деяких випадках - головною причиною зниження якості транспортного обслуговування на залізницях України. Тому управління технологічним процесом у припортових вузлах повинно забезпечити процес адаптації внутрішніх технологічних особливостей станції і портів між собою в тому числі - за рахунок впровадження інформаційно-керуючих систем.

Застосування інформаційних логістичних технологій в умовах припортового залізнично-водного вузла

Розглянемо у якості полігону дослідження залізнично-водний припортовий вузол М. Динаміку вивантаження та навантаження у торговому порту М наведено на рисунках 1 та 2.

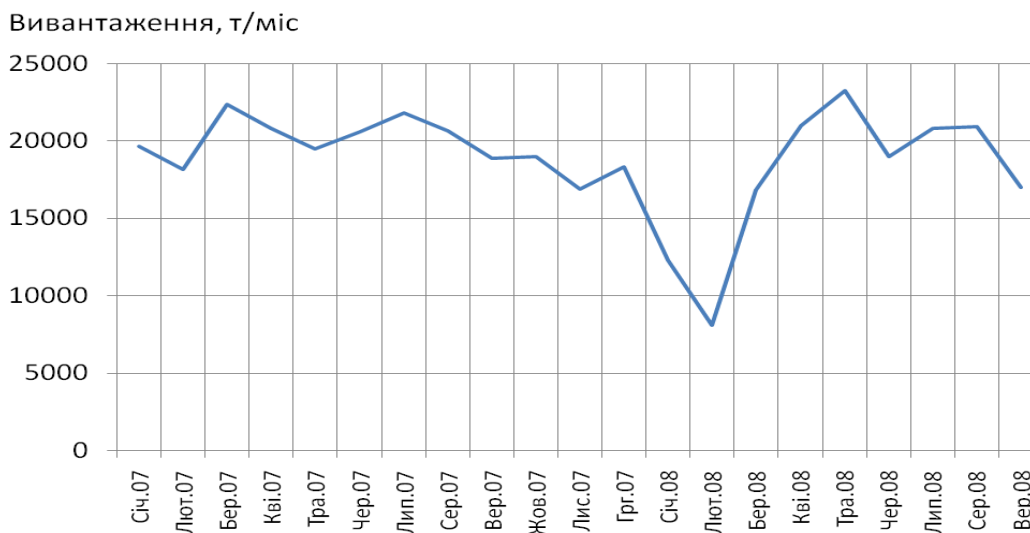


Рисунок 1 – Динаміка вивантаження у торговому порту М

Аналіз динаміки свідчить про наявність великої сезонної нерівномірності роботи та про перевагу вивантаження над навантаженням.

Прийомосдавальні операції здійснюються на фронтах навантаження-вивантаження працівниками станції і порту. Взаємовідносини між припортовою станцією і портом М регулюються на підставі Єдиного технологічного процесу (ЄТП). Максимальна добова переробка вантажів у порту М становить 760 вагонів, у тому числі вугілля 196 вагонів, металу 360 вагонів, вогнетривів 161 вагон, вантажів по прямому варіанту 36 вагонів, інших вантажів 7 вагонів.

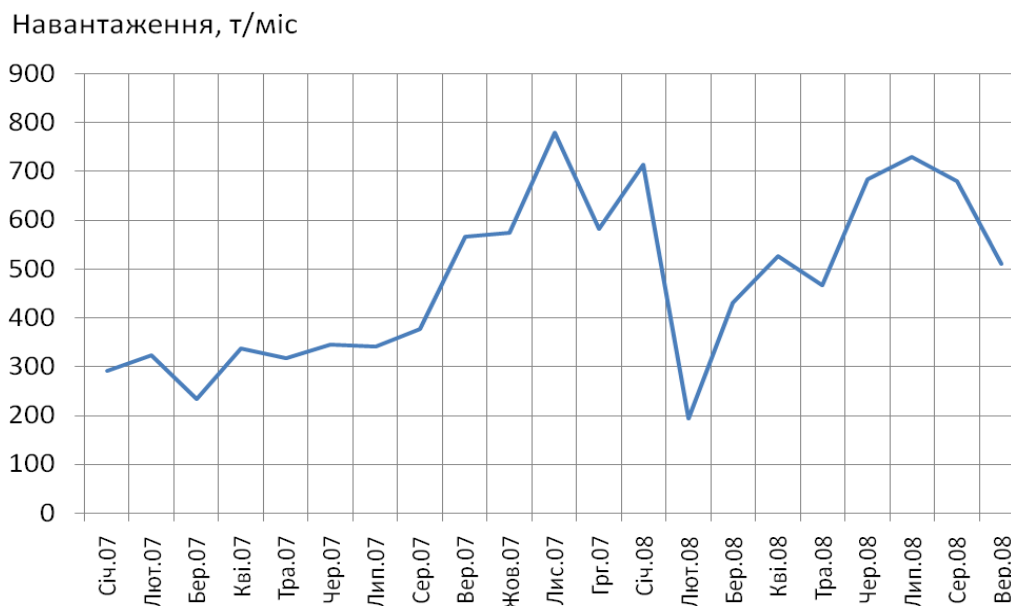


Рисунок 2 – Динаміка навантаження у торговому порту М

Норма вивантаження щодоби встановлюється змінно-добовим планом, що складається на підставі затвердженого місячного плану заванесення, виходячи з наявності вантажу в порту, на припортовій станції та на підходах до неї.

Основні відправники вантажу на порт М розташовані в межах Донецької залізниці (метал, вугілля, глина). Транзитне вугілля надходить із Західно-Сибірської, Північно-Кавказької залізниць, хімікати – з Приволзької залізниці та Казахстану.

В даний час торговий порт М, плануючи свою роботу з залізничним транспортом, забезпечує виконання плану обробки вантажів на 30 – 40 %. Основна причина такої роботи – непідхід поїздів і несвоєчасна внутрішньо-портова подача вагонів на перевантажувальні фронти. Обумовлено це низьким рівнем інформаційного забезпечення, через який планування щоденної роботи, а в остаточному підсумку і щомісячної, стає неможливим. Тому вважається за необхідним створення Єдиної інформаційно-керуючої системи (ЄІКС) на транспортному комплексі, яка б забезпечувала своєчасною інформацією всіх учасників перевізного процесу, зокрема торгового порту М і залізницю.

Як свідчить аналіз тенденцій розвитку транспортного обслуговування і систем обробки інформації, інформаційний сервіс на

транспорті повинен розвиватися в двох напрямках - він повинен надавати послуги як оперативним працівникам транспорту, так і його клієнтам.

Якість наданих послуг залежить насамперед від технологічних прийомів і засобів передачі інформації, використовуваних у управлінні процесом перевезень. У даний час стає очевидним, що окремими розрізненими заходами проблему підвищення якості інформаційної взаємодії не вирішити. Необхідна ЄІКС, що передбачає безпомилковість передачі та обробки даних у межах єдиного інформаційного середовища порту та припортової станції.

Основні задачі інформаційних технологій роботи у залізнично-водному вузлі пов'язані з підвищенням рівня якості експлуатаційної роботи шляхом автоматизації процесів управління та ув'язки до єдиного інформаційного середовища залізниці та порту, що відповідає логістичним принципам.

Основні функції ЄІКС, необхідні для досягнення мети:

- ведення скороченого графіка виконаного руху;
- ведення поїзного положення;
- робота ДГП із системою АСК ВП УЗ;
- погоджене підведення вантажів та вагонів в порт та із порту;
- інформаційна підсистема взаємодії з митними і прикордонними органами, органами карантинного та фітосанітарного контролю.

Функціонально комплексна система електронного обміну даними складається із наступного набору АРМ :

- АРМ оператора станційного технологічного центру по обробці поїздів ;
- АРМ маневрового диспетчера станції;
- АРМ товарного касира;
- АРМ прийомоздавача;
- АРМ представника порту;
- АРМ технолога системи.

Важливим моментом при визначенні величини економії від експлуатації ЄІКС є межа ефективності впливу технологічних факторів у процесі автоматизації. Критерієм ефективності ЄІКС залізнично-водного вузла є здатність системи найбільш повніше використовувати технологічні можливості залізниці та порту.

Витрати на збирання, обробку та передавання інформації ручним способом

$$E_c = E_p + E_{pk} + E_{ном}, \quad (1)$$

де E_p -витрати на збирання, обробку і передачу інформації ручним

способом;

$E_{рк}$ - поточні витрати при обробці інформації ручним способом з використанням клавiшних машин;

$E_{ном}$ - поточні витрати на обробку інформації ручним способом із залученням співробітників порту.

$$E_p = 12 \times N_{неp} \times E_3 + a_1 \times 365, \quad (2)$$

де $N_{неp}$ - кількість причетних робітників станції;

E_3 - середня заробітна плата одного робітника;

a_1 – вартість передачі інформації ручним способом.

$$N_{неp} = (r_1 + r_2 + r_3), \quad (3)$$

де r_1 - кількість прийомосдавальників;

r_2 - кількість товарних касирів ;

r_3 -кількість операторів.

$$E_{рк} = a_2 \times 365, \quad (4)$$

де a_2 – вартість передачі інформації з використанням клавiшних машин.

$$E_{ном} = 12 \times N_{ном} \times E_3 + a_3 \times 365, \quad (5)$$

де $N_{ном}$ - кількість причетних робітників порту;

a_3 – вартість передачі інформації ручним способом із залученням співробітників порту.

Величина поточних витрат при автоматизованому способі обробки інформації с використанням ЄІКС

$$E_a = E_{зб} + E_{зк} + E_{ав} + E_{нд}, \quad (6)$$

де $E_{зб}$ - витрати по ручному збиранню первинних даних;

$E_{зк}$ – витрати на приготування , контроль та передачу вихідних даних з лінійно-господарських пунктів в пункт концентрації інформації, грн.;

$E_{ав}$ – витрати на обробку інформації на у ЄІКС, грн.;

$E_{нд}$ - витрати по автоматизованому передаванню даних в порт та з порту користувачам, грн.

В цілому зміни по поточним витратам складуть

$$E_{n.в} = E_c - E_a. \quad (7)$$

Сумарний річний ефект від застосування ЄІКС, передавання та обробки інформації складе

$$E_p = E_{n.в} + \Delta E_{e.в} - \kappa \times e_n, \quad (8)$$

де κ – капітальні вкладення на впровадження ЄІКС, які складаються з вартості ЕОМ, додаткових каналів та кінцевих пристроїв у керуванні та на місцях;

$\Delta E_{e.в}$ - оцінка покращення експлуатаційних витрат у вузлі, для вузла М складає 337739 грн./рік;

e_n – нормативний коефіцієнт капітальних вкладень, 0.15.

Термін окупності ЄІКС визначено за формулою

$$t_o = \frac{K}{\Delta E_{e.в} + E_c - E_p}, \quad (9)$$

де $E_{нв}$ – додаткові витрати.

Для умов припортового залізнично-водного вузла М отримані результати, які зведено у таблицю 1.

Таблиця 1 - Визначення ефективності впровадження ЄІКС у припортовому залізнично-водному вузлі М

Вид витрат, грн..	Традиційний спосіб	ЄІКС	$\pm\Delta$
Капітальні вкладення	-	$\kappa = 2418365$	-2418365
Витрати на збирання первинних даних	$E_p = 417780$	$E_{зб} + E_{зк} = 944640$	-526860
Витрати на обробку інформації	$E_{рк} = 450630$	$E_{ав} = 160903$	289727
Витрати на передавання інформації	$E_{ном} = 483480$	$E_{нд} = 80451$	403029
Загальні експлуатаційні витрати	$E_c = 1351890$	$E_a = 1185994$	$E_{н.в} = 165896$
Загальні річні витрати	1351890	$E_p = 1211010$	
Перероблено вантажу за рік тон	241242	241242	
Собівартість інформаційного обслуговування, грн./т	5,60	5,02	-0,58

Таким чином, термін окупності ЄІКС у припортовому залізнично-водному вузлі М за формулою (9) складе

$$t_0 = \frac{2418365}{337739 + 1351890 - 1185994} = 5.1 \text{ рік.}$$

Висновки. На підставі розглянутого можливо розробити комплекс програм, який передбачає автоматичний режим роботи у межах єдиного інформаційного середовища припортової станції та порту М. З урахуванням проведених економічних розрахунків можливо виконувати перерозподіл засобів транспорту за умови врахування факторів, які впливають на нерівномірність перевезення вантажу, привести у відповідність з обсягами роботи контингент причетних працівників та впровадити логістичні технології взаємодії видів транспорту у вузлі.

Список літератури

1. Закон України «Про залізничний транспорт» // Відомості ВР України. – 1996.- №40.
2. Бутько Т.В., Ломотько Д.В., Головка Т.В. Структурний похід к аналізу припортового залізничного вузла // Сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции «Современные направления теоретических и прикладных исследований 2008». Том 1. Транспорт.- Одесса: Черноморье, 2008. – с. 19-21.
3. Бутько Т.В., Ломотько Д.В. Перспективи організації інформаційної взаємодії учасників перевезення в умовах залізнично-водних транспортно- логістичних вузлів // Залізничний транспорт України №6, 2007.- с. 62-65.
4. Данько М.І. Модель прогнозування розподілу порожніх вагонів на дирекції залізничних перевезень із застосуванням теорії нечітких множин // Зб. Наук. праць. – Харків: УкрДАЗТ, 2005. – Вип. 71.