

А. М. ОКороков, ст. викладач каф. УЕР (ДНУЗТ), О. В. ГОЛОВЧЕНКО, начальник контори передачі (Іллічівський Морський Торгівельний Порт), О. О. БЕРКО, інженер (Одеський Морський Торгівельний Порт)

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОЦЕСУ ВЗАЄМОДІЇ ТРАНСПОРТУ У МІЖНАРОДНОМУ ЗАЛІЗНИЧНО-ПОРОМНОМУ СПОЛУЧЕННІ

В статті розглядається необхідність забезпечення согласованной роботи (інтероперабельності) залізничного та морського транспорту на прикладі роботи Іллічівської поромної переправи.

У статті розглядається необхідність забезпечення узгодженої роботи (інтероперабельності) залізничного та морського транспорту на прикладі роботи Іллічівської поромної переправи.

Підвищення конкурентоспроможності транспортної системи України та міжнародних транспортних коридорів, які проходять через її територію, в значній мірі залежить від чіткості взаємодії залізничного та морського транспорту на основі сучасних логістичних та інформаційних технологій, тому одним з важливих факторів покращення роботи залізниць та всього транспортного комплексу України є удосконалення взаємодії залізничного та морського транспорту та подальший розвиток транспортного комплексу з метою забезпечення внутрішніх та міжнародних перевезень.

Одним із важливіших чинників, що лежить в основі забезпечення інтероперабельності залізничного і морського транспорту є процес перевалювання вантажів. Передача вантажів з одного виду транспорту на інший способом перевалки – складний і трудомісткий процес, при якому не можуть в достатній мірі гарантуватися такі якості транспортного обслуговування, як терміни доставки, збереження споживацьких властивостей продукції, що перевозиться, і збереження вантажу на шляху слідування.

Забезпечення взаємодії (інтероперабельності) можливо за умови реалізації системного підходу, у відповідності з яким усі учасники перевізного процесу (вантажовідправники, залізничні та морські перевізники, морські порти) функціонують комплексно, як єдина логістична система. У зв'язку з цим отримала розповсюдження комбінована взаємодія між окремими видами транспорту, найбільш поширеним є симбіоз між залізничним та морським транспортом,

похідна яких утворює залізнично-поромні перевезення.

Разом з тим поромні переправи мають і свої недоліки. Насамперед під час перевезення навантаженого рухомого складу (вагонів, автомобілів) на поромах приблизно вдвічі зменшується кількість вантажу (нетто), який можливо було б перевезти при звичайному способі на судах таких же розмірів. Будівельна вартість поромів вище, ніж звичайних суден; крім того, потрібно обладнання причалів підйомно-сполучними пристроями, а іноді і спорудження шлюзових басейнів (при значних коливаннях рівня води).

Одним із основних методів вирішення науково-прикладної задачі з організації узгодженої роботи залізничного та морського транспорту є формування логістичних технологій у залізнично-поромному сполученні.

На сьогоднішній день по всьому світу налічується біля ста поромних ліній. У найближчій перспективі передбачається побудувати більше 20 залізничних переправ, загальною протяжністю декілька сотень кілометрів.

З метою аналізу існуючих технологій роботи залізнично-поромного сполучення проаналізовані сучасні наукові дослідження.

У [1] розглянуті основні проблеми поромної переправи «Клайпеда – Мукран» (Литва – Німеччина). Ускладнення у роботі були пов'язані з недоліками планування, неритмічним підведенням вагонів на станцію, недосконалістю тарифів. Ефективність перевезення знижувало неповне використання потужності поромних суден. Виникла проблема надпланових простоїв вагонів на

передпоромній станції через нерівномірність надходження вагонів.

Питаннями вдосконалення роботи поромних переправ в 1982 році займалася В. А. Кулікова [2]. Автором відмічені достоїнства поромних переправ, до числа яких відносяться: скорочення часу доставки вантажів, зменшення простоїв рухомого складу, виключення перевалювання вантажів в пунктах стикування видів транспорту, скорочення потреби в робочій силі, механізмах, складських площах. Проведений автором аналіз роботи поромних переправ показав, що ритмічність роботи переправ багато в чому залежить від підходу вагонів. Нерівномірність надходження вагонів викликає або їх надмірне накопичення на передпоромній станції, що веде до збільшення їх простою в очікуванні навантаження на пором, або – до простою суден в очікуванні підходу вагонів, або до їх неповного завантаження.

Одним з важливих показників роботи поромних переправ автором вважаються залишки вагонів на передпоромній станції. Виконані дослідження довели, що нерівномірність надходження вагонів на поромні переправи зароджується на станціях навантаження. Тому комплексний підхід до рішення задачі вдосконалення роботи поромних переправ повинен включати як вдосконалення технології роботи самих переправ, так і планування відправлення вантажів на них з метою організації ритмічного надходження вагонів. Критерієм ефективності календарного планування відправлення вантажів на поромну переправу є зниження витрат на перевезення 1 т вантажу, автором відмічені переваги календарного планування, до числа яких відносяться: ліквідація великого скупчення вагонів на передпоромних станціях, зменшення простою в очікуванні завантаження на пором, за рахунок ритмічного підходу вагонів, скорочення часу на формування поїздів в кінцевому пункті переправи.

Виходячи з проведеного аналізу, відмічено, що метою календарного планування є складання такого розкладу відправлення вантажів, який забезпечить найбільше скорочення витрат на їх перевезення. При цьому повинні бути враховані не тільки витрати залізничного, але і морського транспорту на перевезення. Тому необхідно забезпечити щодоби підведення на поромну

переправу такої кількості вагонів, якої буде достатньо для організації безперервної роботи поромної переправи, враховуючи, що запас вагонів на передпоромній станції обмежується місткістю станційних колій і економічно доцільним часом простою вагонів і поромів в очікуванні завантаження. Визначення величини страхового запасу – одна із задач теорії управління запасами, рішення якої спрямоване на усунення негативних наслідків дефіциту запасів [3]. У випадку поромних сполучень дефіцит вагонів в пункті стикування призведе до простою суден або до неповного їх завантаження.

Для визначення резервного запасу вагонів необхідно знати характер надходження попиту, тобто щодобовий підхід поромів, який залежить від кількості курсуючих на лінії суден, часу їх рейсообігу, порядку постановки у ремонт і на профілактику, метеорологічних умов.

На розмір резервного запасу впливає і характер надходження вагонів, що залежить від порядку відправлення їх зі станцій навантаження і часу слідування до поромної переправи. Тому для організації календарного планування відправлення вагонів треба знати ймовірний час слідування відправок зі станцій навантаження до переправи, який, залежить від відстані перевезення, періодів року (зимовий, літній розклад руху поїздів), виду тяги та інших чинників.

Таким чином, аналіз довів не тільки актуальність зазначеної науково-прикладної задачі, але і необхідність застосування системного підходу внаслідок якого формуються логістичні технології.

В теперішній час в умовах ринкових економічних відносин необхідно враховувати те, що залізнично-поромні перевезення повинні здійснюватись в інтересах обох учасників перевізного процесу. Тому необхідно мінімізувати сумарні витрати залізничного транспорту та судноплавної компанії, що пов'язано з перевезенням вагонів на поромах, розмір яких для даного напрямку пов'язаний з кількістю рейсів, що здійснюються поромами за певний розрахунковий період. В свою чергу кількість рейсів поромів залежить від кількості вагонів, які перевозяться за один рейс.

На сьогоднішній день повне завантаження порома не є показником ефективності роботи поромного комплексу. В першу чергу це

пов'язано з тим, що при збільшенні завантаження порома збільшуються витрати станції, що пов'язані з простоем вагонів під накопиченням. Для детального дослідження поставленої науково-прикладної задачі необхідно провести статистичний аналіз кількісних та якісних показників технології роботи поромного комплексу.

В умовах роботи станції Іллічівськ – Поромна було виділено наступні чинники ефективності роботи поромного комплексу:

1. Обсяг перевезень, що визначається стабільністю вантажопотоку в прямому і зворотному напрямку, сезонністю перевезень, кліматичними умовами, перспективою розвитку промислових районів, що тяжіють до поромної переправи;

2. Експлуатаційний період роботи поромів в добах;

3. Кількості поромів, що знаходяться в експлуатації;

4. Часу рейсообороту, що має функціональну залежність від технології обробки порома (навантаження, вивантаження, огляду, складання карго плану, технічного оснащення передпоромних пристроїв, швидкості порома і пропускної спроможності причалу);

5. Завантаження порома у вагонах, тобто числа вагонів, що приймаються поромом одночасно, а також завантаження порома в тоннах.

6. На рис. 1 наведено динаміку обсягів експортно-імпортних і транзитних перевезень через станцію Іллічівськ – Поромна, на підставі яких можна зробити висновок, що з 1999 р. відбувається підвищення експортних перевезень та стабілізація характеру імпортного вантажообігу і має достатньо сталий характер.

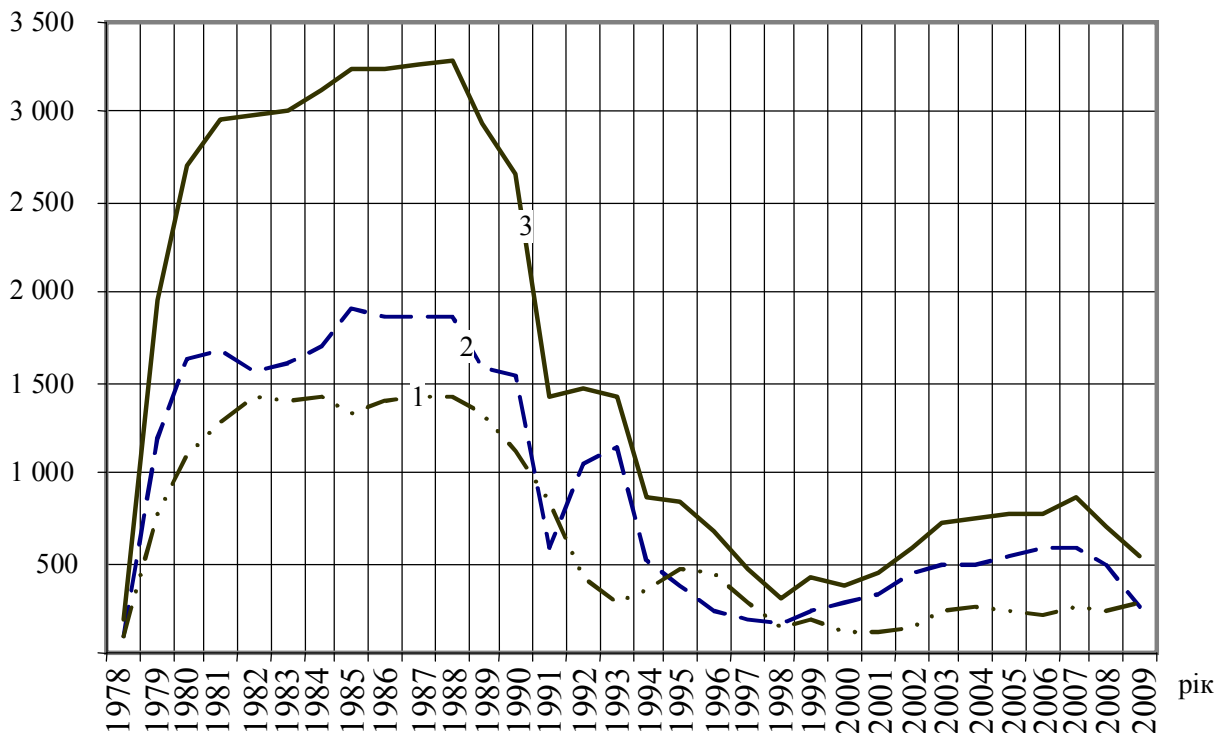


Рис. 1. Динаміка обсягу експортно-імпортних і транзитних перевезень через станцію «Іллічівськ – Поромна» з початку експлуатації: 1 – імпорт, 2 – експорт, 3 – всього.

Для безперервного завантаження порому, що забезпечує мінімальні витрати, пов'язані з його простоюванням у порту треба, щоб час між надходженням плітей на пором дорівнював $t_M = \frac{q_v}{N_{\Pi}}$. Ця умова означає, що за цей час необхідно знайти відповідні вагони на BC_i , сформувати плеті у ПП, подати у ВП і

далі на пором. Запишемо цю умову у аналітичному вигляді:

$$t_{накоп} + t_{ПВ} + \frac{q_v}{l_{кп}} \cdot t_{нак} = \frac{q_v}{\sum_{i=1}^k \lambda_i} + t_{ПВ} + \frac{q_v}{l_{кп}} \cdot t_{нак} = \frac{q_v}{N_{\Pi}}$$

де $t_{ПВ}$ – час на переміщення плеті з ПП до ВП.

Виходячи з цієї умови кількість вагонів у всіх плітях дорівнює:

$$q_B^* = \frac{t_{ПВ}}{1 + \sum_{i=1}^k \lambda + \frac{t_{нак}}{l_{кп}} - \frac{1}{N_{П}}}$$

Час накопичення вагонів у ПП $t_{након}$ може зменшуватись за рахунок розширення кола пошуку вагонів на більшій кількості k станцій. В реальних умовах для безперебійного завантаження порому доцільно створити резерв вагонів. Величина такого резерву дорівнює:

$$q_{резерв} = \left(\frac{q_B}{\sum_{i=1}^k \lambda_i} + t_{ПВ} + \frac{q_B}{l_{кп}} \cdot t_{нак} - \frac{q_B}{N_{П}} \right) \frac{N_{П} \cdot Q_{ваг}}{q_B}$$

Враховуючи імовірнісну природу процесу формування резерву, час простою одного вагону t_{BP} є випадковою величиною із щільністю розподілу $f(t_{BP})$. Тоді середній час простою дорівнює:

$$\bar{t}_{BP} = \int_{t_{пер}}^{t_{прог}} t_{BP} \cdot f(t_{BP}) dt_{BP}$$

де $t_{прог}$ – прогнозний час підходу суден;

$t_{пер}$ – середній час на переміщення вагонів.

Відповідно витрати на простій вагонів у резерві за весь час завантаження порому складуть:

$$C_6^i = C_B \cdot q_{резерв} \cdot \int_{t_{пер}}^{t_{прог}} t_{BP} \cdot f(t_{BP}) dt_{BP}$$

де C_B – вартість вагону-годин простою з урахуванням переміщення.

Математична модель має наступний вигляд:

$$C(q_B) = \sum_{j=1}^6 C_j(q_B) \Rightarrow \min$$

Цільова функція виражає витрати, які припадають на одиницю вантажу на протязі всього логістичного ланцюга і систему обмежень, яка включає виконання технічних, технологічних, логістичних умов перевезень.

Модель процесу завантаження порому пропонується як основа для створення системи підтримки прийняття рішень (СППР) та автоматизованого робочого місця (АРМ) логіста на поромному комплексі. Формування СППР дозволить мінімізувати витрати при перевезеннях у залізнично-поромному сполученні

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Комплексные проблемы транспорта. [Текст] // Железнодорожный транспорт – 1988 – №1 – С.63-67;
2. Повышение качества и эффективности взаимодействия работы железнодорожного транспорта с другими видами транспорта [Текст] // Межвузовский сборник научных трудов. – 1983. – Вып. 631. – М.: МИИТ. 1983.
3. Смехов, А.А. Математические модели процессов грузовой работы [Текст] // А. А. Смехов. – М.: Транспорт, 1982.

Надійшла до редколегії 09.02.2011.

Прийнята до друку 17.02.2011.