

міжнародних перевезень з урахуванням можливих наслідків та збитків від очікуваного дефіциту. Впровадження інформування перевізників про очікування величини дефіциту дозволів та терміну його настання дозволяє керівникам і менеджерам транспортних підприємств приймати рішення по оптимізації ризиків транспортної діяльності, що в кінцевому результаті підвищує ефективність функціонування системи автомобільних міжнародних вантажних перевезень.

Висновок. Викладені теоретичні основи та їх подальша конкретизація створюють підґрунтя для підвищення ефективності дозвільної системи міжнародних автомобільних вантажних перевезень та дозволить «прозорю» і ефективно вести господарську діяльність усім суб'єктам міжнародних перевезень.

Подальший напрямок дослідження. Зважаючи на викладене, важливим є продовжити дослідження в напрямку моніторингу розподілу дозволів. Необхідно також продовжити дослідження залежностей системи розподілу дозволів, запропонувати науково обґрунтовану методику розподілу дозволів із використанням можливостей моделей реального часу. Перспективи подальших досліджень ґрунтуються на узагальненні результатів обстеження характеристик попиту, уточненні досліджених залежностей і необхідності розробки методики оптимізації мережі ПВД.

Література

1. Шкарівський С. Як зупинити корупцію та позбутися дефіциту дозволів на міжнародні автоперевезення? — Автотранспорт и перевозки. № 20, 2005., С.32–34.
2. Новікова А.М. Україна в системі міжнародних транспортних коридорів. — К.: НІПМБ, 2003.— 494 с.
3. Танцюра Е.В. Эффективность развития автотранспортного сервиса в транспортных коридорах при доставке грузов в международном сообщении.— К.: НВК-сервіс, 2001.— 189 с.
4. Венцель Е.С., Овчаров Л.А. Прикладные задачи теории вероятностей. — М.: Радио и связь, 1983.— 416 с.
5. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управление запасами.— СПб.: Питер, 2001.— 384 с.
6. Стратегія Міжурядової Комісії з розвитку міжнародного транспортного коридору «Європа-Кавказ-Азія» (ТРАСЕКА) на період до 2015 р.— Міжурядова Комісія ТРАСЕКА, квітень, 2006. — 16 с.
7. Андреев О. Реформування дозвільної системи: етапи і проблеми. Урядовий кур'єр. — 2008. — № 105, 4 с.
8. Лацуба М.В. Перспективи реформування дозвільної системи в сфері господарської діяльності в Україні. — Український незалежний центр політичних досліджень. — 2006. 44–45 с.

УДК 656.212.5

ВИБІР РАЦІОНАЛЬНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОБРОБКИ ВАНТАЖОПОТОКУ НА ТЕРМІНАЛЬНИХ КОМПЛЕКСАХ В УМОВАХ РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Кандидат технічних наук Шраменко Н.Ю.

Запропоновано критерій ефективності функціонування терміналу в умовах ресурсозбереження. Отримані залежності технологічних параметрів від інтенсивності вхідного потоку автомобілів та інтенсивностей обслуговування в кожній фазі терміналу. Обґрунтована раціональна технологія обробки вантажопотоку на терміналі.

The criterion of efficiency of functioning of terminal is offered in the conditions of resource-saving. Dependences of technological parameters are got on intensity of input stream of cars and intensities of service in every phase of terminal. Rational technology of treatment of traffic of goods is grounded on a terminal.

Вступ

Важливою тенденцією останнього часу є зростання фізичних обсягів зовнішньоторговельного обігу й відповідне збільшення обсягів перевезень зовнішньоторговельних вантажів, що потребує високого рівня обслуговування відправників та одержувачів вантажів з найменшими витратами.

Технологічний процес на терміналах, основу якого складають раціональна побудова, чітке та послідовне виконання складських операцій, постійне вдосконалення організації праці та технологічних рішень, повинен відповідати оптимальним параметрам за швидкістю процесу, забезпечувати збереження товарів і мінімізацію витрат [1].

Сучасний розвиток терміналів вимагає врахування безлічі факторів і особливостей при виборі варіантів і способів організації технологічного процесу їхнього функціонування [2].

Аналіз публікацій

Дослідженням питань оптимізації технологічних процесів транспортно-розподільчих систем та підвищення ефективності функціонування транспортно-складських комплексів присвячені роботи вчених: Смахова А.О., Міротіна Л.Б., Вельможина А.В., Лукінського В.С., Анікіна Б.О., Нечасва Г.І., Нагорного Є.В., Бабушкіна Г.Ф., Котенка А.М., Губенка В.К., Прокоф'євої Т.А., Ніколайчука В.Є. та інших.

Аналіз наукових розробок показав, що питання комплексного дослідження такого складного об'єкта як транспортно-складський комплекс, де здійснюється взаємодія одного або декількох видів транспорту, зміна транспортної одиниці для подальшого транспортування вантажу, і зокрема питання вибору стратегії його розвитку, не знайшли відповідного висвітлення в наукових працях. У зв'язку з цим, необхідна розробка моделей, підходів і методик для рішення і усунення існуючих проблем функціонування терміналів з урахуванням комплексних критеріїв, ймовірнісних процесів і випадкових факторів для умов невизначеності та ризику. При цьому основну увагу варто приділити вибору раціональної кількості ресурсів (трудових, матеріальних, складських) [1-3].

Раціональне здійснення логістичного процесу на складі — запорука його рентабельності. Тому при організації логістичного процесу необхідно домагатися зниження витрат та удосконалення процесу переробки вантажу.

Питома трудомісткість потокової організації технологічного процесу на складах в 3-4 рази нижче відповідного показника для складів, що використовують одиничні методи переробки вантажів (1 людина-година і 3 людина-години на 1 т вантажів, що переробляються, відповідно) [4].

Крім того, низький рівень функціонування терміналів України, зокрема рівня обслуговування відправників та одержувачів вантажів, впливає на збільшення транспортних витрат [4, 5].

Мета та постановка задачі

Об'єкт дослідження — технологічний процес переробки дрібнопартійних вантажів на терміналі.

Предмет дослідження — вплив технологічних параметрів на ефективність функціонування терміналу.

Метою дослідження є вибір раціональної технології обробки вантажопотоку на термінальних комплексах в умовах ресурсозбереження за рахунок вибору оптимальних технологічних параметрів його роботи.

Для досягнення мети дослідження щодо ефективної організації роботи терміналу необхідно обґрунтування кожної операції з вантажем, знаходження резервів прискорення обробки вантажів, раціональний розподіл рухомого складу, складських механізмів та інших ресурсів.

Тому необхідно здійснити ряд заходів, що підвищують якість транспортних послуг та забезпечують заощадження часу і витрат праці. Одним з таких заходів є скорочення простоїв вантажних транспортних засобів в очікуванні обслуговування на терміналі та часу обробки вантажопотоку на терміналі.

Визначення закономірностей зміни технологічних параметрів термінального комплексу в умовах ресурсозбереження

Виконання кожної операції на терміналі є одночасно підготовкою до наступної. Розміщення робочих зон, устаткування і необхідних інструментів здійснюється відповідно до послідовності технологічного процесу, спрямованості і швидкості матеріального потоку. Кожне робоче місце пов'язане з виконанням окремої операції або обмеженої кількості схожих між собою операцій.

Якість термінальних перевезень визначається терміном доставки вантажів та рівнем організації роботи з дрібними відправками.

Терміни доставки вантажів чинять прямий і безпосередній вплив на виконання транспортних зобов'язань не лише транспортними підприємствами, але і вантажовідправниками і вантажоодержувачами. Від кількості часу, що витрачається на транспортування вантажу, залежать ефективність роботи транспорту, прискорення оборотності транспортних засобів і значною мірою збереження вантажів, що перевозяться.

В якості критерію ефективності функціонування терміналу пропонуються сумарні витрати:

$$C = \bar{t}_{np}^{авт} C^{авт} N + \sum_{i=1}^k \bar{t}_{инн}^{перс} C_i^{перс} h_i + \sum_{j=1}^m \bar{t}_j^{об} C_j^{об} Z_j^{об} \rightarrow \min, \quad (1)$$

де $\bar{t}_{np}^{авт}$ — середній час простою одного автомобіля, год; N — кількість автомобілів в черзі, од; $C^{авт}$ — вартість однієї години простою автомобіля, грн/год; $\bar{t}_{инн}^{перс}$ — середній час простою обслуговуючого персоналу i -ої кваліфікації, год; $C_i^{перс}$ — вартість однієї години простою однієї людини з персоналу i -ої кваліфікації, грн/год; h_i — кількість персоналу i -ої кваліфікації, чол; $\bar{t}_j^{об}$ — середній час простою j -го виду обладнання, год; $C_j^{об}$ — вартість однієї години простою j -го виду обладнання грн/год; $Z_j^{об}$ — кількість механізмів j -го виду, од.

Функціонування термінального комплексу представлено як чотирьохфазну систему масового обслуговування, де вхідним параметром є інтенсивність надходження автомобілів на вантажний термінал λ , а параметрами, що оптимізуються, — інтенсивності обслуговування (переробки) вантажопотоку в кожній фазі відповідно $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ та витрати C . Розрахунковими технологічними показниками виступають:

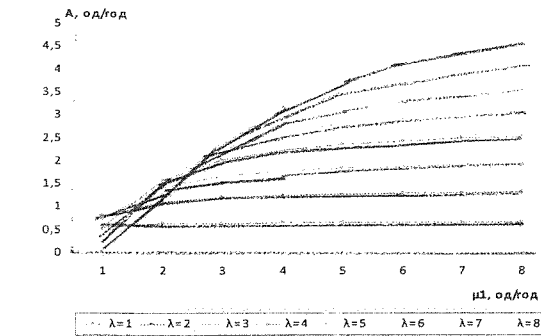
- абсолютна пропускна спроможність A ;
- кількість автомобілів в черзі r ;
- час очікування обслуговування $t_{оч}$;
- час перебування вантажу в системі $t_{сист}$;
- час простою обладнання $t_{пр. об.}$

Визначено вплив інтенсивностей обслуговування в кожній фазі на технологічні показники роботи терміналу для кожної комбінації параметрів $\lambda, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$. При цьому інтенсивності обслуговування в кожній фазі та вхідного потоку можуть змінюватися в певних межах. Згідно з визначеними законами розподілу величин $\lambda, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ інтервали їх зміни складають:

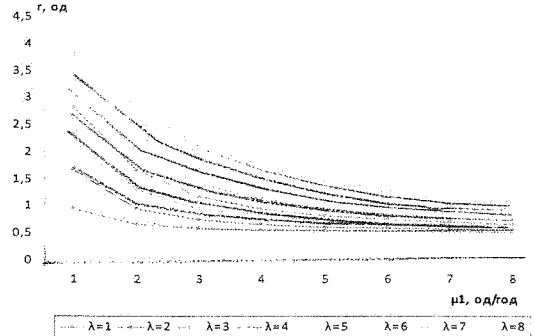
- для вхідного потоку $\lambda \in [1; 8]$;
- для обслуговування в першій фазі $\mu_1 \in [1; 8]$;
- для обслуговування в другій фазі $\mu_2 \in [1; 8]$;
- для обслуговування в третій фазі $\mu_3 \in [0,5; 4]$;
- для обслуговування в четвертій фазі $\mu_4 \in [1; 8]$.

Проведено імітаційне моделювання шляхом зміни $\mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ в заданому діапазоні з шагом 1,0 од/год; 1,0 од/год; 0,5 од/год; 1,0 од/год відповідно, та отримано залежності технологічних показників терміналу від інтенсивності вхідного потоку автомобілів та інтенсивностей обслуговування в кожній фазі. Для прикладу побудовано графіки для інтенсивності обслуговування в першій фазі μ_1 — експедиції прийому при різних значеннях інтенсивності вхідного потоку автомобілів λ (рис. 1).

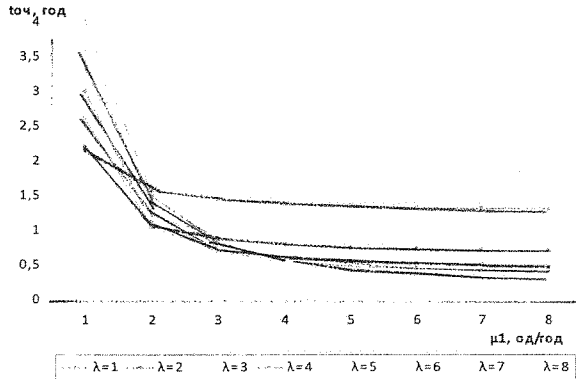
Аналіз отриманих залежностей (рис. 1) дозволяє узагальнити результати експериментальних досліджень.



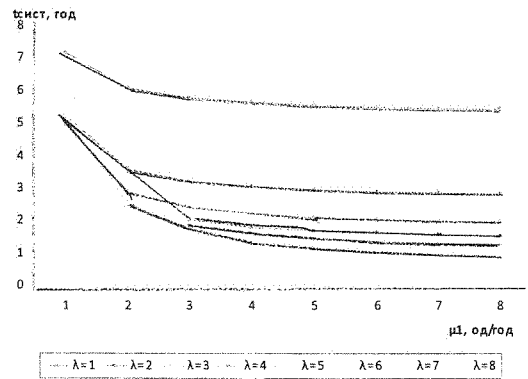
а) абсолютна пропускна спроможність A



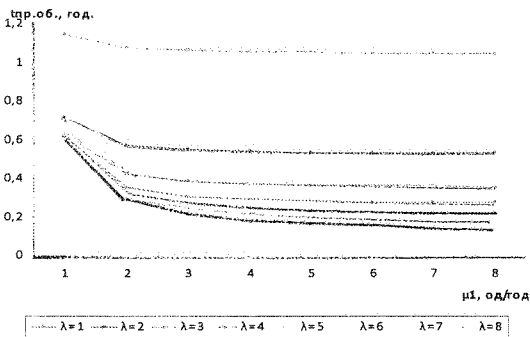
б) кількість автомобілів в черзі r



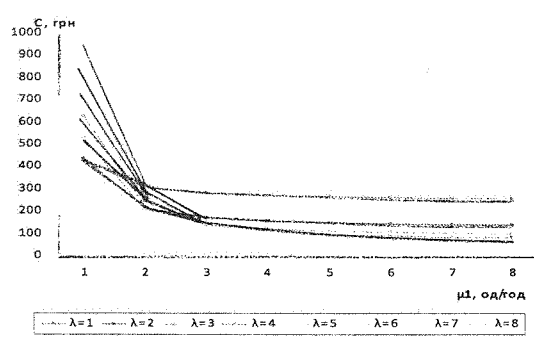
в) час очікування в обслуговуванні $t_{оч}$



г) час перебування вантажу в системі $t_{сист}$



д) час простою обладнання $t_{пр.об.}$



е) витрати C

Рис. 1 Залежність технологічних параметрів терміналу від інтенсивності вхідного потоку автомобілів та інтенсивності обслуговування в першій фазі

Абсолютна пропускна спроможність терміналу в значній мірі залежить від інтенсивності обслуговування в першій фазі і приймає максимальне значення на верхній границі діапазону зміни μ_1 та нижніх границях діапазонів зміни $\lambda, \mu_2, \mu_3, \mu_4$. При цьому збільшення інтенсивності вхідного потоку автомобілів зменшує абсолютну пропускну спроможність вантажного терміналу. Це зумовлено насамперед тим, що перша фаза є найдовшою та найбільшою по кількості операцій. Абсолютна пропускна спроможність залежить від інтенсивності вхідного потоку та інтенсивностей обслуговування в кожній фазі однаково. Вона зростає з підвищенням показників λ і μ .

Середня кількість автомобілів в черзі зростає при збільшенні інтенсивності вхідного потоку і зменшується при зростанні інтенсивності обслуговування в кожній фазі. При цьому черга автомобілів залежить від інтенсивності обслуговування в кожній фазі однаково.

Час простою фаз обслуговування зменшується при підвищенні інтенсивності вхідного потоку автомобілів та зменшенні інтенсивностей обслуговування в кожній фазі. Крім того зміна інтенсивності обслуговування однаково впливає на час простою кожної фази.

Час очікування обслуговування зменшується при низькій інтенсивності вхідного потоку та великій інтенсивності обслуговування у фазі. При цьому інтенсивність обслуговування в другій фазі на час простою в черзі не впливає, оскільки ця фаза містить найменшу кількість операцій та автомобіль проходить її найшвидше.

Час знаходження вантажу в системі від інтенсивності вхідного потоку не залежить, оскільки час на обробку вантажу в кожній фазі від цього не змінюється. Проте при маленьких інтенсивностях обслуговування цей час зростає. Особливо це помітно в першій та третій фазах, оскільки вони є найдовшими.

Час простою обладнання зменшується при збільшенні інтенсивності вхідного потоку та інтенсивностей обслуговування в кожній фазі.

На сумарні витрати найбільше впливає інтенсивність обслуговування в першій фазі. Інтенсивність обслуговування в другій та третій фазах мають менш значний вплив, проте досить істотний. Майже не впливають на сумарні витрати інтенсивність вхідного потоку та інтенсивність обслуговування в четвертій фазі.

Аналізуючи сукупність отриманих залежностей, можна зробити висновок, що при найбільших інтенсивностях обслуговування в кожній фазі зменшується сумарний час перебування вантажу на терміналі та можливий час простою обладнання, навіть при найменшій інтенсивності вхідного потоку автомобілів.

Тобто оптимальною комбінацією $\lambda, \mu_1, \mu_2, \mu_3, \mu_4$ є

$$\lambda = 5,00 / год; \mu_1 = 8,00 / год; \mu_2 = 8,00 / год; \mu_3 = 4,00 / год; \mu_4 = 3,00 / год.$$

Аналіз результатів експериментальних досліджень показав, що найбільш вагомими є інтенсивності обслуговування першої та третьої фази. Обумовлено це тим, що ці фази є найбільш трудомісткими і потребують значного часу для виконання обслуговування.

Висновки

Для визначення оптимальних технологічних параметрів термінального комплексу та вибору раціональної технології його функціонування запропоновано критерій ефективності, в якості якого виступають сумарні витрати. Отримані залежності технологічних параметрів від інтенсивності вхідного потоку автомобілів та інтенсивностей обслуговування в кожній фазі терміналу дозволяють дослідити їхній вплив, встановити закономірності зміни зазначених параметрів та обрати їх оптимальні значення в умовах ресурсозбереження.

Визначені оптимальні значення інтенсивностей обслуговування в кожній фазі для заданого потоку надходження автомобілів в певних умовах експлуатації.

Таким чином, вибір раціональної технології обробки вантажопотоків на термінальних комплексах обумовлений застосуванням оптимальних значень інтенсивностей обслуговування в кожній фазі терміналу в залежності від інтенсивності вхідного потоку автомобілів.

Перспективними напрямками подальших досліджень є:

- розвиток імітаційної моделі в напрямку, що дозволяє враховувати резерви часу на виконання окремих технологічних операцій;
- вибір транспортно-складських ресурсів, що дозволить знизити вартість складських операцій за рахунок ефективного використання площі складу, обладнання й трудових ресурсів;
- розробка універсального програмного забезпечення для прийняття рішень при управлінні процесом переробки вантажопотоку на терміналі.

Література

1. Миротин Л.Б. Логистика, технология, проектирование складов, транспортних узлов и терминалов / Л.Б. Миротин, А.В. Бульба, В.А. Демин — М.: Феникс, 2009. — 416 с.

2. Николайчук В.Е. Транспортно-складская логистика/ В.Е. Николайчук — М.: «Дашков и К», 2007. — 452 с.
3. Прокофьева Т.А. Логистика транспортно-распределительных систем: Региональный аспект/ Т.А. Прокофьева, О.М. Лопаткин — М.: РосКонсульт, 2003. — 400 с.
4. Самоїленко А.С. Удосконалення технології прискореної переробки тарно-штучних вантажів на терміналах в умовах ринку транспортних послуг: Автореф. дис. канд. техн. наук: Спец. 05.22.01 — транспортні системи. Харьк. нац. автомоб.-дорожн. ун-т — Х., 2009. — 22 с.
5. Шраменко Н.Ю. Развитие та сучасний стан термінальних систем як ресурсозберігаючої технології доставки вантажів / Шраменко Н.Ю. // Восточноевропейский журнал передовых технологий: сб. науч. тр. / редкол.: Д.А. Демин (гл. ред.) и др. — 2010. — Вып. 2/4 (44). — С. 15 — 17.

УДК 656.13.

ВСТАНОВЛЕННЯ ОБСЯГІВ АВТОБУСНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

Кандидат технічних наук Тарасенко О.М.,
Гуца О.О.

У статті запропонована модель, якою описується процес формування обсягів перевезень пасажирів на автобусному маршруті. Дано залежності для встановлення потенційних обсягів перевезень пасажирів, кількості рейсів автобусів та відмов пасажирам в обслуговуванні.

The article says about the model, which describes the process of traffic volumes of passengers on the bus route. Dependence are given for establishing the potential volume of passenger traffic, the number of flights and bus passengers in service failures.

Постановка проблеми та її зв'язки з науковими та практичними завданнями. Автомобільні перевізники організують перевізний процес на основі інформації про часові і просторові інтенсивності пасажиропотоків, для одержання якої проводяться натурні обстеження поїздок пасажирів. Ці обстеження дають уявлення про фактичну кількість перевезених пасажирів, що скористалися послугами автомобільного транспорту, але не дають відповіді скільки пасажирів не змогли здійснити поїздки. У той же час для якісної та ефективної організації перевізного процесу на автобусних маршрутах потрібна інформація про потенційні обсяги перевезень пасажирів.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. У публікаціях і нормативних актах [1 — 10] рекомендується для організації перевезень пасажирів на автобусних маршрутах використовувати поточні дані про поїздки пасажирів. Не враховується потенційна потреба на перевезення, що призводить до зниження якості транспортного обслуговування населення та ефективності роботи автотранспорту.

Метою статті є публікація результатів наукових досліджень для використання науковою громадськістю та автомобільними перевізниками.

Виклад основного матеріалу. Наукова гіпотеза полягає в наступному: на маршруті можна досягти положення коли збільшення кількості рейсів автобусів не буде викликати зростання обсягів перевезень. При цьому враховується взаємозалежність подій, тобто спочатку змінюються вартість проїзду, номінальна (реальна) заробітна плата тощо, потім, на протязі певного часу (t), протікає реакція населення обсягами перевезень і тільки після цього перевізник оцінює ситуацію та приймає рішення щодо коригування планів перевезень. У цьому разі стає можливим застосувати методи екстраполяції для вирішення питань поточного моменту організації перевезень.

Характер процесу, що протікає на маршруті, можна описати наступним чином. Якщо на маршруті відсутні автобуси, то обсяги перевезень дорівнюють нулю. Поступове збільшення кількості рейсів викликає зростання обсягів перевезень, інтенсивність якого знижується до нуля. Після цього настає стан насиченості, при якому збільшення кількості рейсів автобусів не призводить до змін обсягів перевезень.

Для апроксимації даних про обсяги перевезень і рейси автобусів були розглянуті такі функції.

$$y = ax^b e^{cx} \quad (1)$$