

Козенок А.С.

Харківський національний технічний університет сільського господарства імені П.Василенка,
г. Харків, Україна
E-mail: anna_tt@ukr.net

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНИХ ВАРІАНТІВ
ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ТАРНО-ШТУЧНИХ
ВАНТАЖІВ НА ТЕРМІНАЛІ З УРАХУВАННЯМ
ОЦІНКИ ВАНТАЖОВЛАСНИКІВ**

УДК 656.025.4

В роботі надано аналіз сучасних методів математичного апарату, що застосовується для удосконалення роботи терміналів по переробці тарно-штучних вантажів в умовах ринку транспортних послуг. Враховуючи обрані раніше критерії ефективності (мінімальні час переробки вантажів на терміналі та витрати на цю переробку), розроблена методика визначення необхідних варіантів технології переробки тарно-штучних вантажів на терміналі з урахуванням оцінки вантажовласників.

Ключові слова: методика, технологія переробки, тарно-штучні вантажі, математичний апарат, вантажовласники, анкетування.

Актуальність проблеми. На ринку транспортних послуг термінальну технологію використовують крупні та дрібні компанії. В умовах жорсткої конкуренції на ринку транспортних послуг термінальна система сприяє швидкій доставці. Багатьом підприємствам термінальна технологія дозволяє відмовитись від складського господарства, тому що роль проміжних складів виконують для них термінали транспортно-експедиційних фірм.

Але в умовах ринку транспортних послуг України необхідно цілком забезпечити інтереси вантажовласників в доставці вантажів. При скороченні часу перебування вантажів на терміналі, скоротиться термін доставки вантажів від вантажовласника до вантажоодержувача, а це в свою чергу дозволить прискорити оборотність коштів вантажовласників, що надасть змогу отримати додаткові доходи вантажовласникам також. Таким чином, задача по удосконаленню технології переробки вантажів на терміналі, що спрямована на підвищення якості транспортного обслуговування вантажовласників є актуальною.

Аналіз публікацій, що стосуються даної теми. Аналіз теоретичних розробок показав, що в роботах вчених в основному розглядалися наступні питання: 1) перевезення вантажів між терміналами; 2) підвезення (вивезення) вантажів на (із) термінал(у). В даних роботах вирішувались задачі по маршрутизації та удосконаленню роботи транспортних засобів при перевезенні вантажів[1-5].

Також теоретичними дослідженнями по підвищенню ефективності роботи складських та вантажопереробних комплексів займалася певна кількість вчених. Серед них: Г.І. Нечаєв, Л.Б. Миротин, Є.В. Нагорний, Н.Ю. Шраменко, О.П. Калініченко, К.М.Семенов, І.А. Русинов та ін.[6-12].

Головним недоліком вище приведених робіт є те, що вивченням думки вантажовласників займалися мало. А при термінальних перевезеннях та переробці вантажів на терміналах оцінка якості обслуговування вантажовласників є дуже важливою.

Постановка проблеми. Основні методи удосконалення роботи терміналів по переробці тарно-штучних вантажів в умовах ринку транспортних послуг базуються на сучасному математичному апараті: математичному програмуванні, теорії множин та кінцевих апаратів, масового обслуговування та графів, статистичному моделюванні, комбінаторному аналізі, а також класичній математиці – диференційних рівняннях, теорії ймовірності та ін. Це дозволяє з достатньою точністю описувати різні процеси, що відбуваються на терміналі при переробці вантажів – роботу навантажувально-розвантажувальних механізмів, планування та функціонування вантажних фронтів, прогнозування показників вантажної роботи та ін [13].

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів Technical service of agriculture, forestry and transport systems

В залежності від стану та поведінки об'єкту розрізняють наступні моделі: прогнозування, управління запасами, обслуговування, розподілення і розміщення, та динамічні.

Особливий клас складають інформаційні динамічні моделі, якими в формі графіків, таблиць та масивів інформації зображується перехід об'єкта з одного стану в інший в часі. Перетворення інформаційних моделей стану вантажного об'єкту відбувається по мірі надходження інформації від об'єктів управління. Найбільш об'єктивну інформацію про положення об'єкта може дати динамічна модель, побудована на комп'ютері за допомогою масивів інформації [14-16].

Для спрощення розрахунків показників якості процесів на спеціалізованих терміналах, в особливості в динамічних режимах, та для вирішення низки оптимізаційних задач, виникає необхідність в активній ідентифікації показників якості процесів, що відбуваються на терміналах, в класі поліноміальних моделей на основі оптимальних планів розрахункового експерименту. Але при цьому необхідно враховувати, що вказані плани повинні визначатися як безперервними (коефіцієнт завантаження терміналу), так і цілочисленими факторами [17].

При чому формалізація задач визначення оптимальних рішень з урахуванням декількох показників якості (задач багатокритеріальної оптимізації) є предметом теорії прийняття рішень.

При цьому кінцева кількість варіантів рішень надається як відома. Тоді задача багатокритеріальної оптимізації зводиться до порівняльної оцінки вказаних варіантів на основі критерію оптимальності, під яким загалом розуміється правило, яке забезпечує співпоставлення різних варіантів рішень та вибір оптимального варіанта. Вказане правило повинно відображати всі основні вимоги до якості процесу переробки вантажів [12].

Для підвищення ефективності функціонування терміналу в ринкових умовах також застосовуються експертні системи – це інтерактивні автоматизовані системи управління, здатні вести активний діалог з користувачем і не тільки відповідати на поставлені питання, але й аналізувати ситуацію, коментувати та поновлювати знання, генерувати рішення. Ці рішення повинні бути не гірше висновків кваліфікованого експерта в даній області знань. Практичний та теоретичний інтерес до експертних систем пояснюється тим, що вони дозволяють вирішувати задачі оперативно-технологічного класу, що не піддаються формалізації. Крім того, нерідко реалізувати оптимізаційні рішення практично неможливо через багато допущень, які приходиться приймати при постановці задачі, та обмеженості часовими ресурсами та потужності технічних засобів [14].

Також в сучасних умовах широко застосовується сітьове планування та управління (СПУ). СПУ представляє собою систему планування та управління, яка являється комплексом сучасних розрахункових методів планування, організаційних заходів та засобів контролю за ходом виконання плану. Вона дозволяє в порівнянні з традиційними методами підвищити ефективність управління за рахунок раціональної організації виробничих процесів, а також виявлення та мобілізації скритих ресурсів часу та матеріальних засобів.

Задачі, що вирішуються в системах СПУ, можна умовно розділити на два класи:

задачі мінімізації часу здійснення всього комплексу робіт при обмежених або необмежених ресурсах;

задачі знаходження мінімальної вартості або мінімуму ресурсів здійснення даного комплексу робіт [13].

Вирішення даних задач є основною метою діяльності терміналів в умовах транспортного ринку. Ці задачі вирішуються за допомогою методів векторної оптимізації. Дані методи базуються на вирішенні багатокритеріальної задачі. В даному випадку це двокритеріальна задача. Її метою є визначення такого управління із класу припустимих управлінь, щоб відповідне йому рішення задовольняло граничним умовам, обмеженням навантажувально-розвантажувальних механізмів й мінімізувало б час переробки вантажів на терміналі та витрати на цю переробку [8].

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
 Technical service of agriculture, forestry and transport systems

Результати дослідження. Для удосконалення роботи терміналів (мінімізувати час знаходження вантажів на терміналі та витрати на переробку вантажів) необхідно врахувати думку вантажовласників (експертів). Для цього розроблені дві анкети: перша - для визначення показників якості обслуговування вантажовласників на терміналі (табл.1), та друга - для визначення показників якості обслуговування вантажовласників на терміналі з точки зору працівників терміналу з урахуванням різних технологій переробки вантажів (табл.2).

Таблиця 1

Анкета експертного опитування вантажовласників

Показник якості	Ступінь важливості
Ціна послуги	
Ліквідація можливості несанкціонованого доступу до вантажу при переробці	
Зменшення втрат, пов'язаних з пошкодженням вантажу при перевантаженні	
Зменшення часу переробки вантажів	
Дотримання температурного режиму	
Дотримання ступеню вологості	
Дотримання цілісності упаковки	
Обмеження по висоті штабелювання	
Підвищення безпеки переміщення вантажів по території терміналу	
Час роботи терміналу на ринку транспортних послуг	
Можливість переробки великої партії вантажу в короткий термін	
Надання додаткових послуг по оформленню вантажів	
Інформованість вантажовласника про місце знаходження вантажу протягом переробки	
Використання на терміналі новітніх комп'ютерних технологій	
Наявність постійного зв'язку з терміналом	
Рівень сервісу при оформленні та прийомі вантажу	
ВКАЖІТЬ ДОДАТКОВІ ОЗНАКИ ЯКОСТІ НА ВАШ ПОГЛЯД	
Показник якості	Ступінь важливості

Далі для визначення необхідних варіантів технології переробки тарно-штучних вантажів на терміналі з урахуванням оцінки вантажовласників розроблена наступна методика, яка передбачає виконання наступних етапів:

1. Аналіз можливих окремих ознак якості виконання послуги по переробці вантажів терміналом та відокремлення серед них найбільш важливих, тобто тих, які мають найбільший вплив на результуючий вибір споживачів.

2. Зведення значень ступеню важливості по кожному окремому споживачу за кожною ознакою якості в нечітке бінарне відношення.

3. Розробка варіантів технології прискореної переробки вантажів на терміналі. Зведення значень ступеня приналежності по кожній найбільш важливій ознаці якості виконання послуги по кожному розробленому варіанту технології прискореної переробки вантажів на терміналі в нечітке бінарне відношення.

4. Рішення задачі оцінки варіантів технології прискореної переробки вантажів на терміналі, які найбільш повно відповідають вимогам вантажовласників.

Анкета експертного опитування працівників терміналу

Показник якості	Ступінь важливості при різних технологіях									
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ціна послуги										
Ліквідація можливості несанкціонованого доступу до вантажу при переробці										
Зменшення втрат, пов'язаних з пошкодженням вантажу при перевантаженні										
Зменшення часу переробки вантажів										
Використання на терміналі новітніх комп'ютерних технологій										
Наявність постійного зв'язку з терміналом										

Примітка * Варіанти прискореної технології переробки вантажів - 1) суміщення фази відправлення та фази отримання вантажів; 2) суміщення фази зберігання та фази комплектації вантажів; 3) складання оптимальних маршрутів переміщення внутрішньо-термінального транспорту; 4) закріплення робітника терміналу відповідального за пересуванням вантажу по фазам терміналу; 5) горизонтальне розділення зони зберігання; 6) вертикальне розділення зони зберігання; 7) розділення зони зберігання на «гарячі» та «холодні» зони; 8) закріплення різних товарних груп по зонам; 9) раціональне розділення підйомно-транспортних механізмів по фазам; 10) резервування підйомно-транспортних механізмів.

Рішення задачі, відповідно до наданої вище методики поділено на чотири основних етапи та передбачає наступне:

1. В загальному підсумку необхідно отримати поширений перелік всіх показників якості виконання послуги переробки вантажів на терміналі, за допомогою яких можливо оцінити варіанти розроблених технологій прискореної переробки вантажів на терміналі з врахуванням вимог вантажовласників. Наступним кроком є проведення анкетування серед наявних та можливих клієнтів, та за допомогою методів експертного опитування серед розширеного кола показників якості виділяються ті, на які всі споживачі звертають найбільшу увагу. Підсумком етапу стає перелік найбільш важливих, з точки зору вантажовласників, критеріїв оцінки якості обслуговування з відповідними значеннями.

2. Зведення значень важливості попередньо виділених важливих показників якості до бінарного відношення. Дослідником виконується додатковий аналіз отриманих результатів, усунення похибок, які можуть бути спричинені наявністю дисидентів, та зведення отриманих результатів до бінарного відношення.

3. Зведення отриманих значень по оцінці робітників терміналу найбільш важливих ознак якості виконання послуги з точки зору розроблених варіантів технології прискореної переробки вантажів до бінарного відношення виконується аналогічно першому та другому етапу.

4. Аналіз підсумкової оцінки заходів прискореної технології переробки тарно-штучних вантажів на терміналі вантажовласниками. Етап призначений для аналізу отриманих результатів. В якості критеріїв їх оцінки необхідно використовувати значення зваженого ступеню переваги, який можна інтерпретувати як зважений ступінь переваги варіанту технології прискореної переробки вантажів окремим споживачем. Результатом розрахунків зваженого ступеня переваги може бути матриця бінарного відношення.

Висновки.

1. Проведений аналіз теоретичних розробок в області термінальних перевезень та досліджень по підвищенню ефективності роботи складських та вантажопереробних комплексів показав, що проблемами та думкою вантажовласників як-такими займалися недостатньо. Що доказує актуальність запропонованої методики.

2. Запропоновано ефективність взаємодії терміналу із вантажовласниками визначати рядом показників якості. Запропоновано для визначення раціональних показників якості при взаємодії терміналу з вантажовласниками використовувати методи експертних оцінок. Ці методи дозволяють врахувати неповноту (нечіткість) вимог вантажовласників та дозволяють отримати оптимальне рішення задачі розробки заходів технології прискореної переробки тарно-штучних вантажів на терміналі з урахуванням вимог вантажовласників.

Література.

1. Лебідь І.Г. Обґрунтування систем перевезень з використанням терміналів передачі вантажних модулів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / І.Г. Лебідь – К., 1998. – 15 с.
2. Горяев Н.К. Комплексное обоснование сети терминалов и организации между-городных автомобильных контейнерных перевозок: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / Н.К. Горяев – К., 1994. – 21 с.
3. Беляев В.М. Теоретические основы функционирования терминальных систем перевозки грузов на автотранспорте: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.10 «Експлуатація автомобільного транспорту» / Беляев В.М. – М., 1992. – 36 с.
4. Мороз О.В. Планування автомобільних перевезень вантажів малими партіями: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: 08.06.01 «Економіка, організація і управління підприємствами» / О.В. Мороз – К., 2003. – 19 с.
5. Воркут А.И. Разработка теоретических основ и методов рациональной организации транспортного процесса при автомобильных перевозках партионных грузов: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора техн. наук: спец. 05.22.10 «Експлуатація автомобільного транспорту» / А.И. Воркут – К., 1987. – 41 с.
6. Нечаев Г.И. Развитие теории и повышения эффективности функционирования транспортно-складских систем: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: 05.22.01 «Транспортні системи» / Г.И. Нечаев. - Луганськ, 2000. – 35 с.
7. Миротин Л.Б. Интегрированная логистика накопительно-распределительных комплексов (склады, транспортные узлы, терминалы): учебник для ВУЗов / Л.Б.Миротин. – Москва, Экзамен, 2003. - 448 с.
8. Нагорний Є.В. Критерії ефективності функціонування термінальних систем / Нагорний Є.В., Самойленко А.С. // Автомобільний транспорт. – 2004. - Вип. 15. – С.66-69.
9. Шраменко Н.Ю. Методологический подход к синхронизации технологических процесов терминальной системы доставки грузов / Шраменко Н.Ю. // Вісник СевНТУ: зб. наук. пр. Вип. 142/2013. Серія: Машиноприладобудування та транспорт. — Севастополь, 2013 – с. 104-107.
10. Калініченко О.П. Підвищення ефективності спільної роботи вантажних автомобілів і вантажно-розвантажувальних засобів: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / О.П. Калініченко – Х., 2003. – 19с.
11. Семенов К.М. Планирование обработки грузов в морских портах и терминалах на основе дискретно-событийного имитационного моделирования: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук: 05.22.19 «Експлуатація водного транспорту, судновождение» / Семенов К.М. - Калининград, 2014. – 18 с.

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
Technical service of agriculture, forestry and transport systems

12. Русинов И.А. Формализация, идентификация и оптимизация процес сов переработки контейнерных грузов на специализированных терминалах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»/ Русинов И.А. – Санкт-Петербург 2010. – 35 с.
13. Кожин А.П. Математические методы в планировании и управлении грузовыми автомобильными перевозками: Учеб.пособие для студентов экон.спец.вузов / А.П. Кожин – Москва, Высшая школа, 1979. – 304 с.
14. Смехов А.А. Математические модели процессов грузовой работы / А.А. Смехов– Москва, Транспорт, 1982. – 256 с.
15. Смехов А.А. Проблемы совершенствования технологии и технического оснащения грузовых станций / Подобщ.ред. А.А. Смехова. – Москва, МИИТ, 1985, - 107 с.
16. Смехов А.А. Развитие автоматизированных систем управления грузовой станцией: [Для научных, инж.-техн. Работников, студ. вузов] / А.А. Смехов, Н.А. Зудилин, Т.А. Николаева, В.М. Николашин; Под ред. А.А. Смехова. – Москва, Транспорт, 1996. – 145 с
17. Анализ методов многокритериальной оптимизации процес сов переработки грузов в контейнерах / И. А. Русинов ; рец. Ю. Я. Зубарева // Аудит и финансовый анализ. - 2009. - N 2. - С. 138-140.

Kozenok A. Method of determining the required application technology of processing packaged unit loads at the terminal based on an assessment of cargo

A modern methods analysis of mathematical tools is presented for the improvement of terminals for processing packaged unit loads in the market of transport services. Considering previously selected performance criteria (minimum time of cargo processing at the terminal and the cost of this recycling) it was developed a method of determining the necessary technology options of processing packaged unit loads at the terminal based on a cargo owner assessment.

Keywords: method, processing technology, packaged unit loads, mathematical tools, cargo owners, survey

References

1. Lebid I.G. Reasoning of transport systems using cargo transfer terminal modules: Dissertation for the degree of Technical science candidate. Spec. 05.22.01 «System of Transport» / I.G.Lebid – K., 1998. – 15 p.
2. Goryaev N. K. Comprehensive reasoning of terminals network and the organization of international road container traffic: Dissertation for the degree of Technical science candidate. Spec. 05.22.01 «System of Transport» / N.K. Goryaev – K., 1994. – 21 p.
3. Belyaev V. M. Theoretical Foundations of terminal transport systems in road cargo transport: Dissertation for the degree of Technical science candidate. Spec. 05.22.10 «Automobile Transport Operation» / V.M. Belyaev – M., 1992. – 36 p.
4. Moroz O. V. Planning of road Cargo transport in small batches Dissertation for the degree of Economical science candidate: Spec. 08.06.01 «Economics, organization and management of companies» / O.V. Moroz – K., 2003. – 19 p.
5. Vorkut A. I. Development of theoretical principles and methods of the rational organization of transport process for road transport of cargo in batch: Dissertation for the degree of Technical science candidate: Spec. 05.22.10 «Automobile Transport Operation» / A.I. Vorkut – K., 1987. – 41 p.
6. Nechayev G.I. Theory development and improvement of the transport and warehouse systems efficiency: Dissertation for the degree of Technical science doctor: spec. 05.22.01 «System of transport» / G.I. Nechayev. - Lugansk, 2000. – 35 p.
7. Mirotin L. B. Integrated logistics of accumulation and distribution facilities (warehouses, transport nodes, terminals): manual for Universities / L. B. Mirotin. – Moscow, Examen, 2003. - 448 p.
8. Nagornyi E.V. Criteria for the efficiency of terminal systems / Nagornyi E.V., Samoilenko A.S. // Automobile transport. – 2004. - Issue 15. – p.66-69.
9. Shramenko N. Y. Methodological approach for synchronization of technological process of terminals system for delivering cargo / Shramenko N. Y. // Visnyk SevNTU: collection of scientific papers. Issue 142/2013. Series: Mechanical engineering and transport. — Sevastopol, 2013 – p. 104-107.
10. Kalinichenko O. P. Increasing of efficiency common work of cargo cars and handling equipment: Dissertation for the degree of Technical science candidate: spec. 05.22.01 «System of transport» / O.P. Kalinichenko – Kh., 2003. – 19 p.
11. Semenov K.M. Planning for cargo handling in ports and terminals based on discrete event simulation: Thesis for the degree of Technical science candidate: 05.22.19 «Operation of water transport, navigation» / K.M. Semenov - Kalinigrad, 2014. – 18 p.
12. Rusinov I. A. The formalization, identification and optimization of processing of container cargoes on specialized terminals: Dissertation for the degree of Technical science doctor:

Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів
Technical service of agriculture, forestry and transport systems

05.13.18 – «Mathematical modeling, numerical methods and programs complex»/ I.A. Rusinov – Saints Petersburg 2010. – 35 p.

13. Koshzin A.P. Mathematical methods in the planning and management of road cargo transport: Maintenance for students of economics universities / A.P. Koshzin – Moscow, Vishaya shkola, 1979. – 304 p.

14. Smehov A.A. Mathematical models of modern cargo operation process / A.A. Smehov – Moscow, Transport, 1982. – 256 p.

15. Smehov A.A. Problems of improvement of technology and technical equipment of freight stations / Edited by A.A. Smehov. – Moscow, MIIT, 1985, - 107 p.

16. Smehov A.A. The development of automated freight station management systems/ A.A. Smehov, N.A. Zudilin, T.A. Nikolayeva, V.M. Nikolashin; Edited by A.A. smehov. – Moscow, Transport, 1996. – 145 p.

17. Rusinov I.A. Analysis methods of multi-criteria optimization of processing of goods in containers / I.A. Rusinov // Audit and financial analyses . - 2009. - N 2. - p. 138-140.