

УДК 627.212.093:621.869.88

В.В. Щербина

ВДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ КОНТЕЙНЕРНИМ ТЕРМІНАЛОМ

Розглянуті сучасні методи управління контейнерним терміналом, які основані на використанні інформаційних технологій. Особлива увага приділяється технології радіочастотної ідентифікація, яка дозволяє забезпечити безпеку вантажів в контейнерах, та технології тайм-слотування, яка спрямована на підвищення ефективності управління контейнерним терміналом.

Ключові слова: система управління контейнерним терміналом, електронний документообіг, технологія радіочастотної ідентифікації, технологія тайм-слотування.

Рассмотрены современные методы управления контейнерным терминалом, основанные на использовании информационных технологий. Особенное внимание уделяется технологии радиочастотной идентификация, которая позволяет обеспечить безопасность грузов в контейнерах, и технологии тайм-слотирования, направленной на повышение эффективности управления контейнерным терминалом.

Ключевые слова: система управления контейнерным терминалом, электронный документооборот, технология радиочастотной идентификации, технология тайм-слотирования.

The modern methods of container terminal management, based on the use of information technologies, are considered. The special attention is paid to radio frequency identification technology, that allows to provide safety of goods in containers, and time-slot technology, aimed on the increase of container terminal management efficiency.

Keywords: container terminal system management, electronic documents circulation, radio frequency identification technology, time-slot technology.

Постановка проблеми. Збільшення попиту на контейнерні перевезення вимагає від керівництва контейнерних терміналів пошуку нових шляхів вдосконалення термінальних операцій, орієнтованих на активне застосування сучасних ефективних методів управління. Традиційні методи управління потоками контейнерних вантажів не можуть забезпечити потрібну в сучасних умовах оперативність прийняття конкурентоспроможних управлінських рішень. Одним з шляхів вирішення цієї проблеми є розробка та запровадження адаптивних методів управління контейнерними терміналами, які основані на використанні інформаційних технологій.

Огляд останніх досліджень і публікацій. Новітнім методам управління та технологіям, які спрямованні на підвищення ефективності контейнерних перевезень, присвячені роботи вітчизняних та іноземних авторів [1-5]. У [1] наведена економіко-математична модель оптимізації кількості термінальних постів та їх завантаження впродовж планового періоду роботи (технологія тайм-слотування) з урахуванням розподілу вантажопотоків за імпортним та експортним напрямками, рівномірність завантаження постів, що забезпечує зниження втрат часу.

У [2] обґрунтована можливість застосування і реалізації концепції «точно в строк» при управлінні транспортуванням та митними процедурами, розроблений алгоритм застосування технології тайм-слотування при обробці вантажів на митних терміналах.

В [3] розроблена модель оптимального планування завантаження тайм-слотів, виходячи з принципу максимального наближення до попиту. Здійснений розрахунок оптимального тарифного плану, виходячи з принципу збереження балансу обороту грошових коштів.

Завдання дослідження. Метою даної статті є дослідження сучасних методів управління контейнерними терміналами, які можуть бути впровадженні в роботу вітчизняних контейнерних портів.

Основний матеріал дослідження. Ключові бізнес-завдання сучасного контейнерного терміналу – забезпечення високої швидкості і точності вантажопереробки відповідно до індивідуальних вимог клієнтів. Ефективне управління всіма операціями на терміналі дозволяє оптимізувати процеси приймання та відвантаження контейнерів, мінімізувати час розміщення й пошуку контейнерів на майданчику, раціонально використовувати перевантажувальну техніку і робочий персонал, отримувати інформацію про діяльність терміналу в режимі реального часу, оперативно надавати необхідну інформацію вантажовласникам, точно і швидко тарифікувати надані послуги.

Вдосконалення бізнес-процесів на контейнерному терміналі в основному пов'язано з впровадженням інформаційних технологій. Практично кожна операція сучасного контейнерного терміналу має виконуватися на основі електронного документообороту, що забезпечить автоматизацію основних бізнес-процесів. Реалізацію цієї задачі забезпечить автоматизована система управління контейнерним терміналом (CTMS), яка передбачає забезпечення оперативного прийняття рішень при плануванні робіт, результатом чого є раціональне розміщення контейнерів, зниження експлуатаційних витрат терміналу, збільшення продуктивності навантажувальної техніки, скорочення пробігу порожньої техніки. Також система забезпечить оптимізацію матеріальних, фінансових та інформаційних потоків, об'єднавши учасників транспортного процесу.

Для скорочення числа помилок і збільшення швидкості введення інформації при підтвердженні виконання операцій з використанням CTMS, на контейнерному терміналі можуть бути задіяні технології радіочастотної ідентифікації (RFID).

RFID система складається з трьох базових компонентів: пристрою, що зчитує інформацію (рідер); антени та радіочастотних міток (смарт-міток) з вбудованою антеною, приймачем і передавачем.

Завданням RFID системи є зберігання інформації про контейнер з можливістю її зручного зчитування. Мітка може містити дані про тип вантажу, вартість, вагу, температуру та ін., які можуть зберігатися в цифровій формі.

При прибутті на термінал контейнери маркуються RFID-мітками, а на перевантажувальну техніку встановлюються RFID-рідери. Застосування RFID-рідерів та RFID-міток дозволяє автоматично зчитувати номер контейнера при його переміщенні перевантажувальною технікою.

Система RFID сприяє не тільки ефективному управлінню контейнерним терміналом, а й забезпечує схоронність та безпеку вантажів у контейнерах, тому застосування електронних пломб є складовою політики ряду держав в області безпеки перевезень і протидії тероризму.

Сьогодні дослідження й застосування технології RFID у сфері контейнерних перевезень у різних країнах світу досягли певного рівня. Застосування технології RFID при перевезенні вантажів виходять далеко за рамки положень існуючих стандартів. США, Німеччина, Голландія, Австрія, Південна Корея та інші країни приділяють велику увагу застосуванню технології RFID для забезпечення безпеки контейнерних перевезень вантажів. Дослідження щодо застосування електронних пломб у контейнерних перевезеннях, проведені Китаєм за останні декілька років, лягли в основу концепції багаторазових електронних пломб. У пілотному проекті Китай - США було реалізоване відстеження в реальному часі всіх контейнерних перевезень із застосуванням багатofункціональних багаторазових електронних пломб та системи контролю за ними через мережу Internet. Отримані практичні результати обумовили можливість функціонування систем RFID у складі розгалуженої інформаційної мережі з різноманітною логістичною інформацією [4-5].

Система оперативного спостереження в реальному часі за технологічними процесами контейнерних перевезень із застосуванням багаторазових електронних пломб підвищить ефективність та безпеку контейнерних перевезень, забезпечить оперативну доступність всіх учасників транспортного ланцюга, таких як власники вантажу, транспортні компанії, порти, митні органи, прикордонна служба й інших користувачів інформаційних ресурсів системи управління контейнерним терміналом.

Управління контейнерними терміналами, які розташовані в центрі великих міст (ГПК Україна, Бруклін-Київ-порт), ускладнюється у зв'язку з неможливістю значно розширювати складські площі, обмеженістю пропускної спроможності під'їзних шляхів. В таких умовах вдосконалення роботи контейнерного терміналу при збільшенні контейнерообороту можливе за рахунок оптимізації потоків контейнерних вантажів.

Контейнеропотоки в порту поділяються на «експортні» та «імпортні». Під «експортними» розуміють контейнери, що поступили на контейнерний термінал з наземного транспорту для завантаження на судно. Під «імпортними» – що поступили на термінал з борту судна, для подальшої відправки сушею. Експортний потік потрапляє на термінал двома шляхами: авто- та залізничним транспортом. Імпортний потік контейнерів йде з терміналу також двома шляхами автотранспортом та залізницею. Таким чином, на контейнерному терміналі можна виділити три фронти, через які проходять експортні та імпортні потоки (рис. 1) [3].

Сьогодні основною проблемою вітчизняних контейнерних терміналів є скупчення автотранспорту в багатокілометрових чергах в порту. Процес ввозу/вивозу контейнерів має хаотичний характер, а неритмічна робота терміналу веде до простоїв автотранспорту (рис. 2). Це призводить до того, що загальний середній час знаходження контейнерів в порту багаторазово перевищує світовий рівень, контейнерні склади портів переповнені, автотранспорт простоє в порту до декількох діб через відсутність системи ефективного управління терміналом.

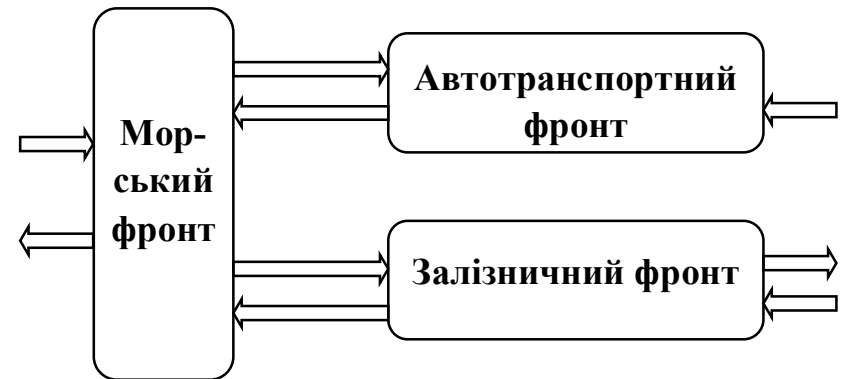


Рис. 1. Фронти обміну контейнеропотоками в порту

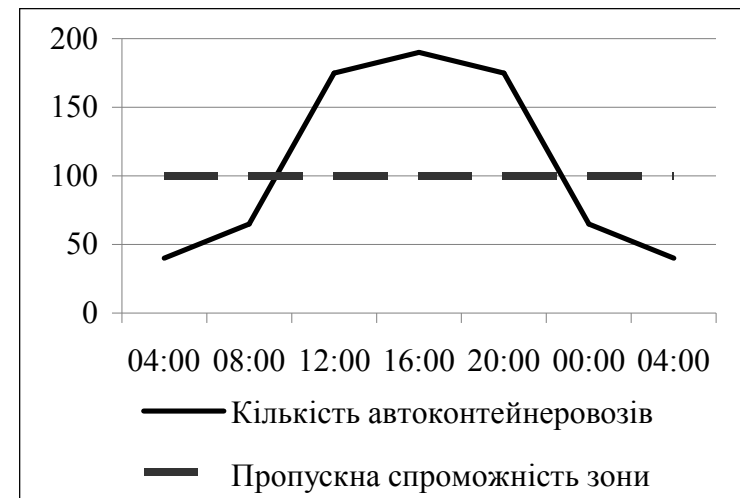


Рис. 2. Нерівномірність подання автотранспорту на контейнерний термінал

Для вирішення цієї проблеми необхідно розробити систему пропорційної подачі автотранспорту на протязі усього часу роботи контейнерного терміналу. Це можливо зробити за допомогою технології тайм-слотування. Тайм-слот – це відрізок часу,

який надається для виконання якої-небудь операції та бронюється заздалегідь.

Основними елементами технології «тайм-слотування» на контейнерному терміналі є:

- угоди між керівництвом контейнерним терміналом та транспортними підприємствами на централізоване ввезення/вивезення вантажів автотранспортом;

- подання автотранспорту відповідно до графіку роботи терміналу;

- впровадження технології електронного оформлення «візиту» автотранспорту на контейнерний термінал.

Для впровадження технології тайм-слотування на контейнерному терміналі необхідно розрахувати такі параметри:

- середня кількість відвантажень на автотранспорт;
- середня кількість контейнерів, що поступили з автотранспорту;

- кількість тайм-слотів;
- тривалість тайм-слотів.

Середня кількість відвантажень контейнерів з контейнерного терміналу на автотранспорт розраховується за формулою [3]

$$K_{відв} = \frac{Q_{доб}}{k_{40/20}} \cdot v_{имп} \cdot v_{a/m} \cdot k_{випер}, \quad (1)$$

де $Q_{доб}$ – контейнерооборот терміналу за добу (TEU's);

$k_{40/20}$ – співвідношення 40-футових до 20-футових контейнерів;

$v_{имп}$ – частка імпорتنих контейнерів у загальному контейнерообороті терміналу;

$v_{a/m}$ – частка імпорتنих контейнерів, які обробляються автотранспортом;

$k_{випер}$ – коефіцієнт випередження = 1,1 (вводиться для більш інтенсивної роботи з імпортними контейнерами, для звільнення складу).

Середня кількість надходжень контейнерів з автотранспорту розраховується за формулою

$$K_{заб} = \frac{Q_{доб}}{k_{40/20}} \cdot v_{екс} \cdot v_{a/m}, \quad (2)$$

де $v_{екс}$ – частка імпорتنих контейнерів у загальному контейнерообороті терміналу;

$v_{a/m}$ – частка експортних контейнерів, які обробляються автотранспортом;

Розрахунок кількості і тривалості тайм-слотів необхідно здійснювати, спираючись на показники з імпорту чи з експорту, виходячи з того, кількість подання яких контейнерів переважає на контейнерному терміналі. Якщо переважають імпортні контейнери, то кількість тайм-слотів знаходиться за формулою

$$S_{mc} = \frac{K_{відв}}{C_{зн}}, \quad (3)$$

де $C_{зн}$ – місткість зони накопичення автотранспорту.

Якщо, на терміналі цикл подання експортних контейнерів більше, то при розрахунку кількості тайм-слотів, у формулі (3) замість середньої кількості відвантажень контейнерів з контейнерного терміналу на автотранспорт використовується показник середньої кількості завантажень контейнерів.

Тривалість тайм-слотів розраховується за формулою

$$t_{mc} = \frac{24}{S_{mc}} \quad (4)$$

Результати розрахунків кількості та тривалості тайм-слотів для контейнерного терміналу ГПК-Україна в Одеському порту наведені в табл. 1.

Таблиця 1

Результати розрахунку кількості і тривалості тайм-слотів для ГПК-Україна

Найменування показника	Значення
Річний контейнерооборот, TEU.	351 568
Середній контейнерооборот за добу, TEU.	963
Частка імпорتنних контейнерів, %.	0,473
Частка експортних контейнерів, %.	0,482
Співвідношення 40-футових до 20-футових контейнерів.	1,6
Частка імпорتنних контейнерів, які обробляються автотранспортом, %.	0,8
Частка експортних контейнерів, які обробляються автотранспортом, %.	0,7
Ємність зони накопичення, м/місце.	60
Середня кількість відвантажень на автотранспорт, конт/добу.	251
Середня кількість контейнерів, що поступили з автотранспорту, конт/добу.	203
Кількість тайм-слотів, од.	4
Тривалість тайм-слотів, год.	6

Для існуючого контейнеропотоку на ГПК-Україна кількість тайм-слотів складає 4 по 6 годин, при зростанні обсягу контейнерів кількість тайм-слотів також буде збільшуватися.

Висновки. Ефективність впровадження автоматизованої системи управління контейнерним терміналом визначається, головним чином, поліпшенням якісних показників та освоєнням збільшеного обсягу роботи без додаткових витрат праці. Створення системи автоматичної ідентифікації контейнерів забезпечить скорочення часу пошуку контейнерів на контейнерному

терміналі, виконання заданого об'єму обробки контейнерів меншим парком навантажувально-розвантажувальної техніки та скорочення порожнього пробігу цієї техніки, а, отже, зниження експлуатаційних витрат на його утримання.

Впровадження інформаційних технологій в роботу з контейнерами забезпечить скорочення часу доставки контейнерів, а також супутніх витрат, підвищити конкурентоспроможність транспорту в цьому секторі перевезень і допомогти перейти на новий, більш досконалий рівень роботи, що, у свою чергу, збільшить не лише доходність та стійкість функціонування на транспортному ринку, але й підвищить якість координації роботи і взаємодії різних видів транспорту.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Клинов Г.Б. *Совершенствование методов управления потоками товаров в глобальных цепях поставок с контейнерным терминалом: Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. эк. наук: 08.00.05 / Г.Б. Клинов. – СПб.: ИНЖЭКОН, 2011. – 18 с.*
2. Малевич Ю.В. *Методология управления логистическими функциями в цепях поставок: Автореф. дис. на соискание уч. степени докт. эк. наук: 08.00.05 / Ю.В. Малевич. – СПб.: ИНЖЭКОН, 2010. – 38 с.*
3. Нерман А.А. *Логистические методы и технологии организации и планирования работы контейнерного терминала: Автореф. дис. на соискание уч. степени канд. эк. наук: 08.00.05 / А.А. Нерман. – СПб.: ИНЖЭКОН, 2009. – 19 с.*

4. Пелашенко С. Как сохранить грузы в контейнерах?/С. Пелашенко // Порты Украины. – № 5. – 2008. – С. 54.
5. Narsoo J., Muslun W., Sunhaloo M.S. *A Radio Frequency Identification (RFID) Container Tracking System for Port Louis Harbor: The Case of Mauritius* / J. Narsoo, W. Muslun, M.S. Sunhaloo. – University of Technology, Mauritius, 2009. – 16 p.

Стаття надійшла до редакції 02.11.2011

Рецензент – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри «Менеджмент і маркетинг» Одеського національного морського університету **М.Я. Постан.**