



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **87928** (13) **U**
(51) МПК (2014.01)
G06F 7/00
G06F 15/00
G06G 7/00

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 10748	(72) Винахідник(и): Шраменко Наталя Юріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 06.09.2013	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ,
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.02.2014	вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Шраменко Наталя Юріївна,
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.02.2014, Бюл.№ 4	вул. Артема, 54, м. Південне, Харківська обл., 62461 (UA)

(54) АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИБОРУ РЕСУРСОЗБЕРІГАЮЧОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВАНТАЖНОГО ТЕРМІНАЛА ІЗ СИСТЕМОЮ ПІДТРИМКИ РІШЕННЯ

(57) Реферат:

Автоматизована система для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного термінала, яка містить автоматизовані робочі місця диспетчера логістичного центру термінала, операторів термінала, що з'єднані між собою засобами зв'язку, яка має блок моделювання та блок підтримки рішення, встановлені на кожному автоматизованому робочому місці диспетчера логістичного центру вантажного термінала, які призначені для вибору ресурсозберігаючої технології обробки вантажопотоку на терміналі та взаємоузгодження дій операторів окремих зон термінала з використанням даних, що надходять і заносяться у базу даних блока вхідної інформації автоматизованого робочого місця диспетчера логістичного центру вантажного термінала, при цьому проводиться формування множини технологій W обробки вантажопотоку на терміналі, обчислюються витрати та загальний час виконання операцій по кожній з технологій із множини W та вибирається найбільш прийнятна за критерієм, який передбачає мінімізацію витрат, пов'язаних з функціонуванням термінала, що враховують витрати на утримання та експлуатацію людських та транспортно-складських ресурсів:

$$C = \sum_{i=1}^k C_{3п} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{НРМ} + \sum_{j=1}^n C_{пал} \cdot t_{роб} \cdot N_j +$$

$$+ \frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{сум} \cdot (T_H \cdot W_{сум} - Q)} + \sum_{j=1}^n C_{пр} \cdot (N_j - N_{норм}) \cdot (t_{зм} - t_{пер}) + C_{зб} \cdot t_{пер} +$$

$$+ \sum_{j=1}^n C_{штр} \cdot (N_{норм} - N_j) \cdot W_j \cdot T_H + N_i \cdot C_{3п} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{мо} \cdot C_{зб} \rightarrow \min,$$

при обмеженні

$$t_{пер} < t_{дог},$$

де $\sum_{i=1}^k C_{3п} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{НРМ}$ - витрати на утримання ресурсів, грн.;

UA 87928 U

$\sum_{j=1}^n C_{\text{пал}} \cdot t_{\text{роб}} \cdot N_j$ - витрати на експлуатацію ресурсів, грн.;

$\frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{\text{сум}} \cdot (T_H \cdot W_{\text{сум}} - Q)}$ - витрати на простой автомобіля в черзі в разі надходження надмірної кількості вантажу на термінал, грн.;

$\sum_{j=1}^n C_{\text{пр}} \cdot (N_j - N_{\text{норм}}) \cdot (t_{\text{зм}} - t_{\text{пер}})$ - витрати, пов'язані з простоем надлишкових ресурсів терміналу в разі незначних обсягів вхідного вантажопотоку, грн.;

$C_{\text{зб}} \cdot t_{\text{пер}}$ - витрати на зберігання вантажу, грн.;

$\sum_{j=1}^n C_{\text{штр}} \cdot (N_{\text{норм}} - N_j) \cdot W_i \cdot T_H$ - витрати, пов'язані з кожною не обслуженою тонною вантажу в разі нестачі ресурсів, грн.;

$N_i \cdot C_{\text{зп}} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{\text{мо}} \cdot C_{\text{зб}}$ - витрати, пов'язані з функціонуванням відділу митного оформлення.

$t_{\text{пер}}, t_{\text{дог}}$ - час на повну обробку вантажу на терміналі та договірний час, год.

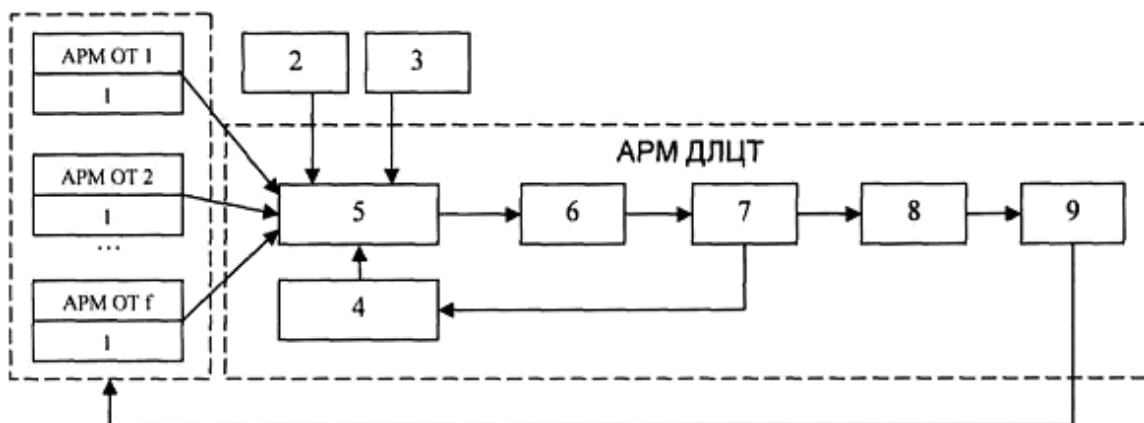


Fig.1

Корисна модель належить до транспортної галузі, а саме до організації та оперативного управління транспортно-складським процесом за допомогою автоматизованих систем та призначена для здійснення диспетчером логістичного центру терміналу вибору ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу та оперативного керівництва транспортно-складським процесом на терміналі.

Відомий спосіб організації та управління транспортно-складськими комплексами [Нечаев Г.И. Основы организации работы и управления транспортно-складскими комплексами. - Луганск: ВУГУ, 1998. - 226 с.], де застосовано модель логістичної системи транспортно-складського комплексу. Недоліками є те, що цей спосіб не передбачає економії ресурсів різних типів, а технологічні процеси, що розглядаються, не в повній мірі характеризують роботу термінального комплексу.

Відома також автоматизована система для вибору ресурсозберігаючої технології за допомогою логістичних методів [UA 63644 U; B61L27/00, B61L25/00, B61L15/00, бюл. № 15 від 10.08.2012. Автоматизована система для вибору ресурсозберігаючої технології за допомогою логістичних методів. Кулешов А.В., Кулешов В.В.], де використана дворівнева модель, в якій взаємозв'язані оптимізаційні завдання для першого рівня кожного виду транспорту у транспортному вузлі і для другого рівня Єдиної системи управління парком вантажних вагонів. Рішення приймаються, виходячи з мінімізації експлуатаційних витрат та потреби у парку вагонів для здійснення перевезень з мінімальним їх порожнім пробігом до місць навантаження. Недоліки цього підходу: обмежена сфера застосування, оскільки враховуються виключно технологічні особливості роботи залізничного вузла та не враховує особливості технологічних процесів термінального комплексу; не розглянуто економію людських ресурсів.

Найбільш близьким до корисної моделі, що заявляється, за технічною суттю, призначенням і результатом, що досягається, є спосіб організації обслуговування вантажовласників на терміналі шляхом прискореної переробки тарно-штучних вантажів [Самойленко 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], де варіант технології переробки вантажів на терміналі вибирається, виходячи з вимог та фінансових можливостей споживачів. Перевагою такого підходу є врахування інтересів вантажовласників при формуванні технології функціонування терміналу. Недоліком є: при оптимізації вважається, що час виконання технологічних операцій з вантажами на терміналі нормується, а не визначається з огляду на економію його ресурсів при взаємоузгодженні умов обслуговування з вантажовласниками.

Існуючі системи вибору раціональної технології обробки вантажів на терміналі не враховують інтереси вантажовласників щодо обслуговування та не передбачають здійснювати корегування існуючої технології при змінному попиті на доставку вантажів для економії транспортно-складських ресурсів.

Задачею, поставленою в основу корисної моделі, що заявляється, є удосконалення автоматизованої системи для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного термінального комплексу із системою підтримки рішення, що дозволить підвищити ефективність використання виробничих ресурсів терміналу.

Поставлена задача вирішується тим, що в автоматизовану систему для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного термінального комплексу, яка містить автоматизовані робочі місця (АРМ) диспетчера логістичного центру вантажного терміналу (ДЛЦТ), операторів терміналу (ОТ), що з'єднані між собою засобами зв'язку, згідно з корисною моделлю, додатково введені блок моделювання та блок підтримки рішення, встановлені на кожному автоматизованому робочому місці диспетчера логістичного центру вантажного терміналу (диспетчера терміналу), які призначені для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу при здійсненні обробки вантажопотоку та взаємоузгодження дій операторів окремих зон терміналу з використанням даних, що надходять і заносяться у базу даних блока вхідної інформації АРМ диспетчера логістичного центру терміналу, при цьому проводиться формування множини технологій W обробки вантажопотоку на терміналі, обчислюються витрати та загальний час виконання операцій по кожній з технологій із множини W та вибирається найбільш прийнятна за критерієм, який передбачає мінімізацію витрат, пов'язаних з функціонуванням терміналу, що враховують витрати на утримання та експлуатацію людських та транспортно-складських ресурсів:

$$C = \sum_{i=1}^k C_{3п} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{HPM} + \sum_{j=1}^n C_{пал} \cdot t_{роб} \cdot N_j +$$

$$+ \frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{сум} \cdot (T_H \cdot W_{сум} - Q)} + \sum_{j=1}^n C_{пр} \cdot (N_j - N_{норм}) \cdot (t_{зм} - t_{пер}) + C_{зб} \cdot t_{пер} +$$

$$+ \sum_{j=1}^n C_{штр} \cdot (N_{норм} - N_j) \cdot W_i \cdot T_H + N_i \cdot C_{3п} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{мо} \cdot C_{зб} \rightarrow \min,$$

при обмеженні

$$t_{пер} < t_{дог},$$

де $\sum_{i=1}^k C_{3п} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{HPM}$ - витрати на утримання ресурсів, грн.;

5 $\sum_{j=1}^n C_{пал} \cdot t_{роб} \cdot N_j$ - витрати на експлуатацію ресурсів, грн.;

$$\frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{сум} \cdot (T_H \cdot W_{сум} - Q)}$$

надмірної кількості вантажу на термінал, грн.;

$$\sum_{j=1}^n C_{пр} \cdot (N_j - N_{норм}) \cdot (t_{зм} - t_{пер})$$

терміналу в разі незначних обсягів вхідного вантажопотоку, грн.;

10 $C_{зб} \cdot t_{пер}$ - витрати на зберігання вантажу, грн.;

$$\sum_{j=1}^n C_{штр} \cdot (N_{норм} - N_j) \cdot W_i \cdot T_H$$

разі нестачі ресурсів, грн.;

$$N_i \cdot C_{3п} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{мо} \cdot C_{зб}$$

оформлення.

15 $t_{пер}, t_{дог}$ - час на повну обробку вантажу на терміналі та договірний час, год.

Технічний результат, який досягається при вирішенні поставленої задачі і використанні запропонованої автоматизованої системи для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу із системою підтримки рішення, до складу якої додатково введені блок моделювання та блок підтримки рішення, що знаходяться на АРМ диспетчера терміналу, полягає в скороченні непродуктивних простоїв персоналу і навантажувально-розвантажувальних механізмів, скороченні простою транспортних засобів під вантажними операціями, визначенні оптимальної кількості людських та транспортно-складських ресурсів різних типів у зонах терміналу, скороченні часу просування вантажопотоку в ланцюзі постачання в результаті синхронізації логістичних потоків, виключенні "людського фактора" при прийнятті рішення. Включення запропонованої корисної моделі до складу автоматизованої системи керування процесом обробки вантажопотоку на терміналі передбачає можливість модернізувати збір та обробку інформації, будучи автоматизованою, підвищити точність вимірюваних параметрів та їх статистичну достовірність, вдосконалити якість отримуваної інформації; дозволяє автоматизувати процес вибору ресурсозберігаючої технології обробки вантажопотоку на терміналі, здійснити оперативне планування та корегування існуючої технології при змінному попиті на обробку вантажів для економії транспортно-складських та людських ресурсів, зменшити час прийняття управлінських рішень при організації процесу обробки вантажів на терміналі та підвищити якість обслуговування вантажовласників.

35 Корисна модель, що заявляється, пояснюється кресленням, де зображено структурну схему автоматизованої системи для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу із системою підтримки рішення, та працює наступним чином. Оператори зон терміналу 1,2,...f на початку зміни реально оцінюють ситуацію на складі на поточний момент часу, враховуючи резерви складських площ і механізмів, та через пристрої введення початкової інформації АРМ ОТ (1) надсилають інформацію на АРМ ДЛЦТ до блока введення та обробки інформації (5), до

якого також надходить інформація від суміжних інформаційних систем (2), через мережу Інтернет замовлення вантажовласників (характеристика вантажопотоку, кількість клієнтів, обсяги партій відправки, час подачі транспортного засобу) на певний період (3), параметри моделювання та обмеження за допомогою інтерфейсу користувача АРМ ДЛЦТ (4). Інформація про кількісний склад дрібнотоннажних автомобілів, транспортно-складських механізмів та наявного персоналу, що оснащені радіочастотними мітками для дистанційного зчитування, фіксується пристроями зчитування, розміщеними в місцях перетину меж окремих зон терміналу, передається на АРМ ДЛЦТ до блока (5). Інформація про час виконання окремих технологічних операцій на терміналі передається за допомогою дротів або бездротового з'єднання з використанням пристроїв вимірювання та контролю часу виконання технологічних операцій, що розміщуються в контрольних точках зон їхнього виконання. Накопичена інформація з блока (5) надходить на входи блока моделювання (6), де проводиться декілька експериментів, для яких відрізняється кількість транспортно-складських і людських ресурсів, час виконання технологічних операцій, по формуванню ресурсозберігаючої технології обробки вантажопотоку на терміналі на певний період і обчислюються витрати та загальний час виконання операцій по кожній з технологій із множини W . Варіанти моделювання надходять в блок підтримки рішення (7), де виконується вибір оптимального варіанту технології функціонування терміналу на основі критерію, який передбачає мінімізацію витрат, пов'язаних з обробкою вантажопотоку на терміналі, що враховують витрати на утримання та експлуатацію людських та транспортно-складських ресурсів. Якщо на будь-якому етапі блоком підтримки рішення (7) не вдається знайти оптимальне рішення задачі, або задачу вирішити неможливо, ДЛЦТ здійснює коригування параметрів моделювання (4), після чого проводяться експерименти поки не буде найкращим чином для певного періоду задоволена умова блока підтримки рішення і ДЛЦТ отримує рекомендації з можливістю формування аналітичних звітів (8). За результатами прийнятого ДЛЦТ остаточного рішення щодо оптимального варіанта ресурсозберігаючої технології обробки вантажопотоку на терміналі для певного періоду через мережу Інтернет узгоджуються дії з операторами всіх зон терміналу (9) та надсилається інформація на АРМ ОТ (1) щодо технологічних параметрів, оптимальної кількості персоналу та транспортно-складських механізмів на певний період для заданого обсягу замовлень вантажовласників.

Запропонована автоматизована система підвищує ефективність використання транспортних засобів, людських і транспортно-складських ресурсів за рахунок зменшення їх непродуктивного простою; розширює інформаційні можливості АРМ ОТ та АРМ ДЛЦТ: дозволяє здійснювати вибір ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу з урахуванням наявних резервів та технічного оснащення з забезпеченням мінімальних витрат терміналу та з урахуванням інтересів вантажовласників і перевізників; передбачає можливість прийняття управлінських рішень при виникненні непередбачуваної ситуації шляхом внесення корективів при формуванні технології; забезпечує взаємоузгодження дій суб'єктів термінальної системи та обумовлює підвищення якості обслуговування вантажовласників.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Автоматизована система для вибору ресурсозберігаючої технології вантажного терміналу, яка містить автоматизовані робочі місця диспетчера логістичного центру терміналу, операторів терміналу, що з'єднані між собою засобами зв'язку, яка **відрізняється** тим, що має блок моделювання та блок підтримки рішення, встановлені на кожному автоматизованому робочому місці диспетчера логістичного центру вантажного терміналу, які призначені для вибору ресурсозберігаючої технології обробки вантажопотоку на терміналі та взаємоузгодження дій операторів окремих зон терміналу з використанням даних, що надходять і заносяться у базу даних блока вхідної інформації автоматизованого робочого місця диспетчера логістичного центру вантажного терміналу, при цьому проводиться формування множини технологій W обробки вантажопотоку на терміналі, обчислюються витрати та загальний час виконання операцій по кожній з технологій із множини W та вибирається найбільш прийнятна за критерієм, який передбачає мінімізацію витрат, пов'язаних з функціонуванням терміналу, що враховують витрати на утримання та експлуатацію людських та транспортно-складських ресурсів:

$$C = \sum_{i=1}^k C_{зп} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{HPM} + \sum_{j=1}^n C_{пал} \cdot t_{роб} \cdot N_j +$$

$$+ \frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{сум} \cdot (T_H \cdot W_{сум} - Q)} + \sum_{j=1}^n C_{пр} \cdot (N_j - N_{норм}) \cdot (t_{зм} - t_{пер}) + C_{зб} \cdot t_{пер} +$$

$$+ \sum_{j=1}^n C_{штр} \cdot (N_{норм} - N_j) \cdot W_i \cdot T_H + N_i \cdot C_{зп} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{мо} \cdot C_{зб} \rightarrow \min,$$

при обмеженні

$$t_{пер} < t_{дог},$$

де $\sum_{i=1}^k C_{зп} \cdot N_i^{чол} + \sum_{j=1}^n (C_{ам} + C_{то} + C_{ш} + C_{нв}) \cdot N_j^{HPM}$ - витрати на утримання ресурсів, грн.;

5 $\sum_{j=1}^n C_{пал} \cdot t_{роб} \cdot N_j$ - витрати на експлуатацію ресурсів, грн.;

$\frac{Q_j^2 \cdot C_a \cdot (1 + v^2)}{2 \cdot W_{сум} \cdot (T_H \cdot W_{сум} - Q)}$ - витрати на простої автомобіля в черзі в разі надходження надмірної кількості вантажу на термінал, грн.;

$\sum_{j=1}^n C_{пр} \cdot (N_j - N_{норм}) \cdot (t_{зм} - t_{пер})$ - витрати, пов'язані з простоєм надлишкових ресурсів терміналу в разі незначних обсягів вхідного вантажопотоку, грн.;

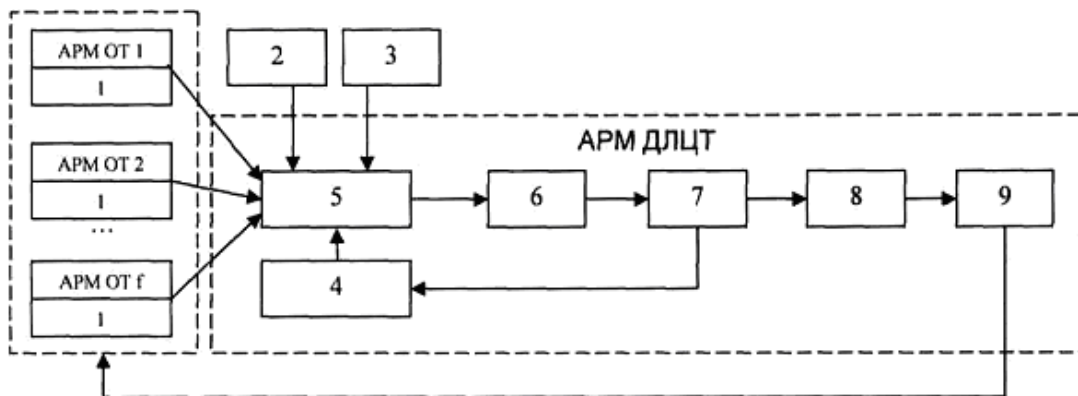
10 $C_{зб} \cdot t_{пер}$ - витрати на зберігання вантажу, грн.;

$\sum_{j=1}^n C_{штр} \cdot (N_{норм} - N_j) \cdot W_i \cdot T_H$ - витрати, пов'язані з кожною не обслуженою тонною вантажу в разі нестачі ресурсів, грн.;

$N_i \cdot C_{зп} + \frac{p \cdot Q_j}{q_i} \cdot t_{мо} \cdot C_{зб}$ - витрати, пов'язані з функціонуванням відділу митного оформлення.

$t_{пер}, t_{дог}$ - час на повну обробку вантажу на терміналі та договірний час, год.

- 15 2. Автоматизована система за п. 1, яка **відрізняється** тим, що для отримання інформації про кількісний склад дрібнотоннажних автомобілів, транспортно-складських механізмів та наявного персоналу використано радіочастотні мітки для дистанційного зчитування, інформація з яких фіксується пристроями зчитування, розміщеними в місцях перетину меж окремих зон терміналу.
- 20 3. Автоматизована система за п. 1 або 2, яка **відрізняється** тим, що для визначення часу виконання окремих технологічних операцій на терміналі в системі використовують пристрої вимірювання та контролю часу виконання технологічних операцій, які розміщуються в контрольних точках зон їхнього виконання, з використанням дротового або бездротового з'єднання.



25

Комп'ютерна верстка В. Мацело

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601