



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **84482** (13) **U**
(51) МПК (2013.01)
B99Z 99/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: u 2013 04379	(72) Винахідник(и): Шраменко Наталя Юріївна (UA)
(22) Дата подання заявки: 08.04.2013	(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Шраменко Наталя Юріївна, вул. Артема, 54, м. Південне, Харківська обл., 62461 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.10.2013	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.10.2013, Бюл.№ 20	

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РОБОТИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА ПРИ ПЕРЕВЕЗЕННІ ДРІБНОПАРТІЙНИХ ВАНТАЖІВ

(57) Реферат:

Спосіб визначення технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями з використанням автоматизованого робочого місця у якому для визначення технології роботи автотранспортного підприємства на розвізних (збірних) маршрутах з множини альтернатив використовують блоки модуля імітаційного моделювання та модуля прийняття рішення, що враховує критерій, максимальне значення якого характеризує раціональне співвідношення між технологічними та вартісними показниками. Для визначення географічних координат клієнтів використовують пристрій на основі GPS-приймача.

UA 84482 U

Корисна модель належить до способів визначення технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями: визначення мінімального пробігу на розвізних (збірних) маршрутах та оптимальної послідовності розвезення (збору) вантажів замовникам автомобілями певної вантажності.

Відомий спосіб об'єднання маршрутів при перевезенні вантажів дрібними партіями [Подшивалова К.С. Повышение эффективности перевозок мелкопартионных грузов автомобильным транспортом [Электронный ресурс] / автореф. дис. 05.22.10 Эксплуатация автомобильного транспорта, Волгоград, 2007. - Режим доступа: [www/URL; http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/102/101860/101860.pdf](http://dis.podelise.ru/pars_docs/diser_refs/102/101860/101860.pdf)], де для оцінки ефективності організації сумісного розвезення вантажів використано коефіцієнт відносної продуктивності автомобіля. Недоліком є неможливість визначення безпосереднього впливу довжини маршруту на ефективність перевезення. Навпаки, застосування даного коефіцієнта не призводить до прагнення формування розвізних маршрутів мінімально можливої довжини, оскільки збільшення пробігу на маршруті призведе до збільшення транспортної роботи та обумовить краще значення коефіцієнта.

Також відомий спосіб організації перевезення вантажів дрібними партіями автомобільним транспортом з урахуванням ймовірнісних факторів [Васильев С.А. Разработка методики перевозки мелкопартионных грузов автомобильным транспортом с учетом вероятностных факторов [Электронный ресурс] / автореф. дис. 05.22.10 - Эксплуатация автомобильного транспорта, Санкт-Петербург, 2009. - Режим доступа: [www/URL; http://dis.podelise.ru/pdfview/index-20108.html](http://dis.podelise.ru/pdfview/index-20108.html)], що базується на формуванні окремих їздок за умовою номінального завантаження транспортних засобів та максимальної вартості вантажу. При моделюванні для підвищення точності визначення тривалості транспортного процесу визначаються ймовірнісні характеристики складових часу транспортування. Критерієм вибору оптимального варіанта поставки використано величину іммобілізованих фінансових активів при транспортуванні вантажу з урахуванням фактора часу. Недоліками є: розподіл пріоритету відправки за вартістю вантажу, а не за його транспортною характеристикою; неврахування можливості вибору раціональної вантажності автомобілів в залежності від кількості замовників; не передбачено економію різних видів ресурсів.

Найбільш близьким аналогом до корисної моделі, що заявляється, за технічною суттю, призначенням і результатом, що досягається, є спосіб визначення технології роботи залізничного вузла [UA 68073 U; B61L 27/00, G06G 7/70, бюл. № 5 від 12.03.2012. Спосіб визначення технології роботи залізничного вузла. Запара Я.В., Запара Є.В., Каньовська Д.В.]. При виборі технології використовують адитивний згорнутий критерій, що передбачає мінімізацію витрат вагоно-годин та фінансових витрат. Результати моделювання технологій роботи залізничного вузла та рекомендації щодо остаточного вибору відображаються на екрані АРМ вузлового диспетчера і використовуються для визначення технології роботи на певний період або для коригування поточного транспортного процесу у залізничному вузлі. Недоліком цього підходу є обмежена сфера застосування, оскільки враховуються виключно технологічні особливості роботи залізничного вузла. Крім того, при визначенні коефіцієнта є недоцільною оцінка важливості витрат вагоно-годин та фінансових витрат при прийнятті рішення, оскільки ці показники взаємозалежні між собою, а тому рішення має суб'єктивний характер та не є раціональним.

Існуючі технології роботи автотранспортних підприємств не передбачають здійснювати вибір технології за критерієм, який враховує загальний пробіг та фінансові витрати, що б дозволило підвищити якість транспортного обслуговування вантажовласників та здійснювати корегування існуючої технології при змінному попиті на перевезення для економії ресурсів автотранспортного підприємства.

Задачею, поставленою в основу корисної моделі, є визначення раціональної технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями у заданих умовах шляхом забезпечення раціонального співвідношення між загальним пробігом та фінансовими витратами.

Автоматизоване робоче місце (АРМ) оператора логістичного центру автотранспортного підприємства є програмно-технічним комплексом, що складається з персональної електронно-обчислювальної машини, локальної обчислювальної мережі, яка з'єднана з мережею Інтернет, та модулів введення, збереження і обробки інформації. Клієнти за допомогою пристрою визначення географічних координат на основі GPS-приймача визначають свою дислокацію. Модуль введення інформації забезпечує введення через мережу Інтернет та накопичення замовлень вантажовласників (дислокація та кількість клієнтів, обсяги партій відправки, час подачі транспортного засобу) та введення оператором характеристик наявного рухомого складу

(модель, марка, вантажопідйомність, кількість автомобілів, нормативні витрати палива, витрати на експлуатацію та утримання автомобілів) на певний період. На основі отриманих координат модуль обробки інформації формує матрицю відстаней вантажовласників.

- Поставлена задача вирішується за допомогою використання модуля прийняття рішення та модуля імітаційного моделювання, який складається з трьох послідовних блоків: перший блок формує розвізні маршрути з загальною великою кількістю пунктів заїзду, об'єднаних для заданих умов обслуговування в єдиний розвізний маршрут, другий блок розділяє сформований в першому блоці єдиний розвізний маршрут на окремі сегменти обслуговування, третій блок для кожного з отриманих у другому блоці моделювання сегментів формує розвізні маршрути відповідно до характеристик рухомого складу. Після цього проводиться декілька експериментів, для яких відрізняється характеристика рухомого складу, по формуванню технології роботи автомобілів на розвізних (збірних) маршрутах з використанням модуля імітаційного моделювання. Результатом є множина технологій обслуговування вантажовласників S при різних характеристиках парку рухомого складу, що забезпечує перевезення запланованого обсягу вантажу. Програмний модуль прийняття рішення для кожної технології із множини S , обчислює загальний пробіг по маршрутах зокрема і за певний період взагалі L та вартість експлуатації і утримання рухомого складу B , що здійснює перевезення за певною технологією:

$$L = \sum_{f \in F} \sum_{r \in R} L_{fr}^{k-p},$$

$$B = \sum_{f \in F} \sum_{r \in R} C_f L_{fr}^{k-p},$$

- де F - множина марок та моделей автомобілів;
 R - множина сформованих розвізних (збірних) маршрутів;
 L_{fr}^{k-p} - відстань між початковим та кінцевим пунктами заїзду автомобіля f -ї марки при здійсненні розвезення (збору) по r -му маршруту;
 C_f - собівартість експлуатації та утримання автомобіля f -ї марки;
 а також використовує критерій, максимальне значення якого передбачає раціональне співвідношення між загальним пробігом та фінансовими витратами та характеризує кращу альтернативу $S_{\text{рац}}$ із множини можливих S .

$$K = \frac{L_{\max} - L}{L_{\max} - L_{\min}} + \frac{B_{\max} - B}{B_{\max} - B_{\min}},$$

- де $L_{\max}$, $L_{\min}$ - максимальні та мінімальні значення загального пробігу за певний період при роботі автомобілів на розвізних (збірних) маршрутах за технологіями із множини альтернатив S ;

$B_{\max}$, $B_{\min}$ - максимальні та мінімальні значення фінансових витрат на експлуатацію та утримання необхідної кількості автомобілів за технологіями із множини альтернатив S .

- Після цього оператор приймає остаточне рішення по вибору технології обслуговування вантажовласників на розвізних (збірних) маршрутах на певний період $S_{\text{рац}}$ з множини технологій S , що були отримані під час імітаційного моделювання за умов, що вибрана технологія забезпечує мінімальний пробіг по сформованих маршрутах та мінімальні фінансові витрати. Множина сформованих розвізних (збірних) маршрутів з закріпленням автомобілів для певної технології та рекомендації щодо остаточного вибору технології, що формуються модулем прийняття рішення, відображаються на екрані АРМ оператора.

- Запропонований спосіб визначення раціональної технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями з множини альтернатив S , що реалізується за допомогою блоків модуля імітаційного моделювання та модуля прийняття рішення, дозволяє врахувати та проаналізувати вплив як технологічних, так і вартісних показників; надає можливість проаналізувати ступінь використання парку рухомого складу, визначити раціональну вантажність автомобілів та необхідну їх кількість, виконати аналіз з використанням графічного інтерфейсу користувача.

- На кресленні зображено евристичний алгоритм вибору технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями, спроможний видати прийнятне рішення проблеми серед множини альтернатив, знайти рішення, близьке до найкращого і

зробити це якнайшвидше. Вибір способу розвезення (збору) з (на) термінала вантажів дрібними партіями за допомогою блоків модуля імітаційного моделювання та модуля прийняття рішення здійснюють наступним чином. Відразу після початку роботи (1) до АРМ оператора надходить інформація від сумісних інформаційних систем (2) про умови обслуговування вантажовласників: матриця відстаней, дислокація клієнтів, їх кількість, обсяги партій відправки, час підвозу (збору) вантажу. Оператор задає характеристику наявного рухомого складу (модель, марка, вантажопідйомність, кількість автомобілів, нормативні витрати палива, витрати на експлуатацію та утримання автомобілів) на певний період (3). Інформація (2, 3) надходить на вхід модуля імітаційного моделювання (4), при цьому формується множина можливих технологій (5), що виводяться до інтерфейсу користувача (6). Якщо на будь-якому етапі (5, 7) не вдається знайти оптимальне рішення задачі, або задачу вирішити неможливо, оператор здійснює коригування параметрів моделювання (3), після чого проводяться експерименти, поки не буде найкращим чином для певного періоду задоволена умова модуля прийняття рішення (7). Оператор приймає остаточне рішення щодо найбільш прийнятної технології за критерієм мінімального пробігу та мінімальних фінансових витрат при роботі на розвізних (збірних) маршрутах (8) та отримує рекомендації з можливістю формування аналітичних звітів (9), на чому його робота завершується (10).

Пропонована корисна модель, яка базується на застосуванні модуля імітаційного моделювання та модуля прийняття рішення, є доповненням до АРМ оператора логістичного центру автотранспортного підприємства і розширює існуючі можливості оператора: дозволяє визначити на певний період раціональну технологію роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями, здійснювати розподіл замовлень на обслуговування по окремих маршрутах з урахуванням максимізації використання ресурсів автотранспорту, мінімізації загального пробігу на маршрутах та витрат паливно-мастильних матеріалів; можливість прийняття управлінських рішень при виникненні непередбачуваної ситуації шляхом внесення корективів в існуючу технологію; візуалізація результатів моделювання та можливість накопичення отриманих даних з метою подальшого аналізу та оцінки параметрів роботи рухомого складу за певний період. Тим самим, підвищується ефективність використання рухомого складу, прискорюється оборот автомобілів, зменшується їх потрібна кількість, зменшуються витрати на експлуатацію та утримання парку рухомого складу, прискорюється рух матеріального потоку, а додаткові інформаційні можливості АРМ оператора логістичного центру дозволяють йому більш оперативно та обґрунтовано приймати управлінські рішення.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб визначення технології роботи автотранспортного підприємства при перевезенні вантажів дрібними партіями з використанням автоматизованого робочого місця (АРМ) оператора логістичного центру, який **відрізняється** тим, що для визначення технології роботи автотранспортного підприємства на розвізних (збірних) маршрутах з множини альтернатив S використовують блоки модуля імітаційного моделювання та модуля прийняття рішення, що враховує критерій, максимальне значення якого характеризує раціональне співвідношення між технологічними та вартісними показниками:

$$K = \frac{L_{\max} - L}{L_{\max} - L_{\min}} + \frac{B_{\max} - B}{B_{\max} - B_{\min}},$$

де $L_{\max}$, $L_{\min}$ - максимальні та мінімальні значення загального пробігу за певний період при роботі автомобілів на розвізних (збірних) маршрутах за технологіями із множини альтернатив S ;

$B_{\max}$, $B_{\min}$ - максимальні та мінімальні значення фінансових витрат на експлуатацію та утримання необхідної кількості автомобілів за технологіями із множини альтернатив S ;

L , B - загальний пробіг та фінансові витрати при роботі автомобілів на розвізних (збірних) маршрутах за вибраною технологією, при цьому для визначення географічних координат клієнтів використовують пристрій на основі GPS-приймача, а модуль введення інформації забезпечує введення через мережу Інтернет та накопичення замовлень вантажовласників, урахування наявних ресурсів автотранспорту, характеристика рухомого складу на певний період (вантажопідйомність, марка та модель автомобілів, їхня облікова кількість) задається оператором, характеристика та умови обслуговування вантажовласників (матриця відстаней, дислокація клієнтів, їхня кількість, обсяги партій відправки, час подачі транспортного засобу) задаються зовнішньою інформаційною системою, при цьому множина технологій роботи

автотранспортного підприємства на розвізних (збірних) маршрутах та рекомендації щодо вибору раціональної технології, що формуються модулем прийняття рішення, відображаються на екрані АРМ оператора.

