

**БАРАНОВСЬКИЙ Д.М., к. т. н.,
Кременчуцький державний університет
імені Михайла Остроградського**

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ АВТОМОБІЛЬНИМ ТРАНСПОРТОМ

Побудовано загальну схему алгоритмів вантажних перевезень автомобільним транспортом для їх наступної автоматизації з урахуванням відстані перевезення, виду вантажу, вантажопідйомності рухомого складу, часу доставки, ціни на виконання перевезень. Запропоновано метод розрахунку та алгоритм визначення оптимальної кількості рухомого складу як окремих перевізників, так і регіонів у цілому.

Вступ

Сфера транспортного обслуговування є динамічною системою, в якій відбуваються складні взаємодії технологічних процесів переміщення вантажів і пасажирів. Ефективність перевезення може бути забезпечена тільки при обґрунтованому виборі найраціональнішого виду транспорту або поєднання різних його видів [1, 2].

Вантажні перевезення автомобільним транспортом є однією великою сферою послуг народного господарства сучасної України [1–3].

Автомобільний транспорт є вирішальним фактором в економічному розвитку країни.

Підвищення ефективності роботи автомобільного транспорту в цілому — важлива державна задача. Основними заходами, що вирішують поставлену задачу можна вважати:

- зниження простоїв автомобілів під вантажними і технологічними операціями;
- скорочення порожніх пробігів;
- більш повне використання вантажопідйомності рухомого складу;
- розробка оптимальних схем та маршрутів перевезень;
- підвищення рівня механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

Для підвищення економічної ефективності вантажних перевезень необхідно забезпечити інформаційну взаємодію різних видів транспорту [2–4].

Аналіз досліджень інформаційної взаємодії різних видів транспорту

У сучасному світі постала проблема управління взаємодією різних видів транспорту [1]. Вирішенням цієї проблеми займаються різні науки: логістика, маркетинг, менеджмент та інші, з допомогою яких відбувається науково-технічний прогрес.

За роки незалежності в Україні почав активізуватися процес інтеграції транспортної системи в європейську [2]. Урядом України укладені угоди про міжнародне автомобільне сполучення з 30 країнами світу. Завдяки поступовій інтеграції української економіки та вигідному економічному положенню, українські перевізники суттєво збільшили обсяги перевезень вантажів, про що свідчить кількість перетинань кордону. При цьому в Україні на даний час ще не існує централізованого управління перевезеннями як вантажними, так і пасажирськими.

Для вирішення цієї проблеми пропонуємо розглянути створення центрального серверу країни, який буде керувати авіаційним, річним, морським, залізничним та автомобільним транспортом, а також забезпечувати їх взаємодію між собою (рис. 1).

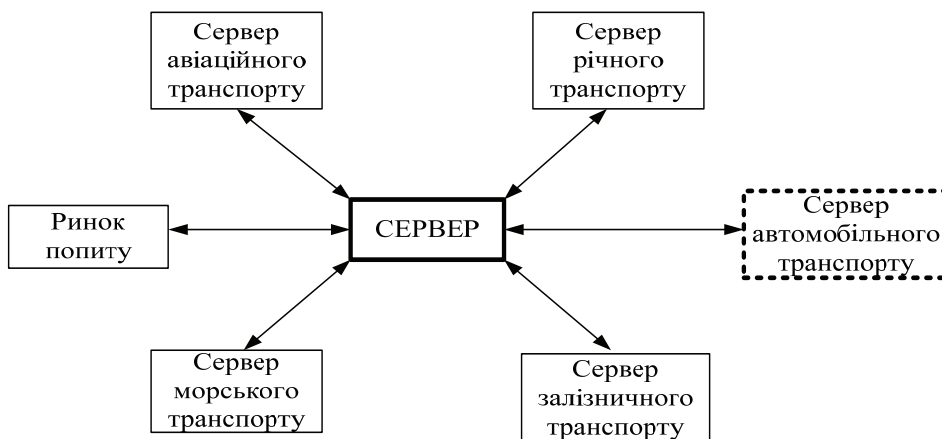


Рис. 1. Схема взаємодії головного серверу з іншими серверами видів транспорту

При такій взаємодії замовлення буде надходити до головного серверу, а звідти надсилатиметься запит безпосередньо до конкретного серверу (авіаційного, річного, морського, залізничного чи автомобільного). При цьому, якщо використання якогось виду транспорту виявиться неефективним, то замовнику буде запропоновано альтернативний варіант, який відповідатиме наступним вимогам: доставка вантажу в задане місце, термін доставки (визначений день і година), необхідна кількість й асортимент вантажу, оптимальний рівень витрат, якість перевезень (використання раціональних транспортних засобів).

Автомобільні вантажні перевезення складають близько 60% від загального обсягу перевезень всіма видами транспорту в сучасній Україні [2]. Ці цифри, без сумніву, кажуть самі за себе. Автомобільний транспорт був і залишається одним з найважливіших видів транспорту. Зараз автомобільний транспорт у цілому задовольняє потреби економіки та населення, однак, впродовж останніх років виникла низка нових проблем, що потребують системного аналізу та вжиття відповідних заходів для забезпечення сталого розвитку галузі. Отже, на вантажному автомобільному транспорті існує ряд таких проблем:

- незадовільне транспортне обслуговування;
- викиди шкідливих речовин автомобільним транспортом в атмосферне повітря, що становлять 95% викидів від пересувних джерел або 30% від загального обсягу шкідливих речовин;
- недостатня ефективність організацій міжнародних перевезень вантажів автомобільним транспортом;
- неоптимальна структура парків рухомого складу (РС);
- відсутність необхідних обсягів компенсацій при фінансових втратах автомобільних перевізників.

Маршрутизація перевезень вантажів забезпечує рух автомобілів за раціональним (оптимальним) маршрутом, дає можливість зменшити пробіги без вантажу, збільшити коефіцієнт використання пробігу і продуктивність РС, а також збільшити рентабельність перевезень. Важливим елементом маршрутизації є вибір маршруту руху в транспортній мережі. Попит на вантажні автомобільні перевезення багато в чому обумовлюється динамікою та структурою змін об'ємів виробництва в країні, а також платоспроможністю підприємств і організацій [3].

Метою роботи є підвищення ефективності вантажних перевезень автомобільним транспортом при інформаційному забезпеченні та оптимізації кількості рухомого складу.

Інформаційне забезпечення вантажних перевезень автомобільним транспортом

Враховуючи специфіку автомобільного транспорту, важливою проблемою є організація його взаємодії з іншими видами транспорту в транспортних вузлах. Саме тут на автомобільний транспорт припадає великий обсяг завою-вивозу вантажів, що потрапляють від дрібних відправників та обслуговування клієнтів, які не мають інших транспортних шляхів крім автомобільних доріг.

Вантажні автомобільні перевезення становлять важливий фактор розвитку економіки нашої країни і забезпечують її зовнішньоекономічні зв'язки [3]. Процес забезпечення перевезень сполучений з рішеннями цілого ряду організаційних, технологічних та управлінських проблем.

Відповідно до мети роботи пропонується схема взаємодії серверів автомобільного транспорту вантажних перевезень (САТВП), яка включає сервери міських, приміських, міжміських, міжнародних та транзитних перевезень (рис. 2).

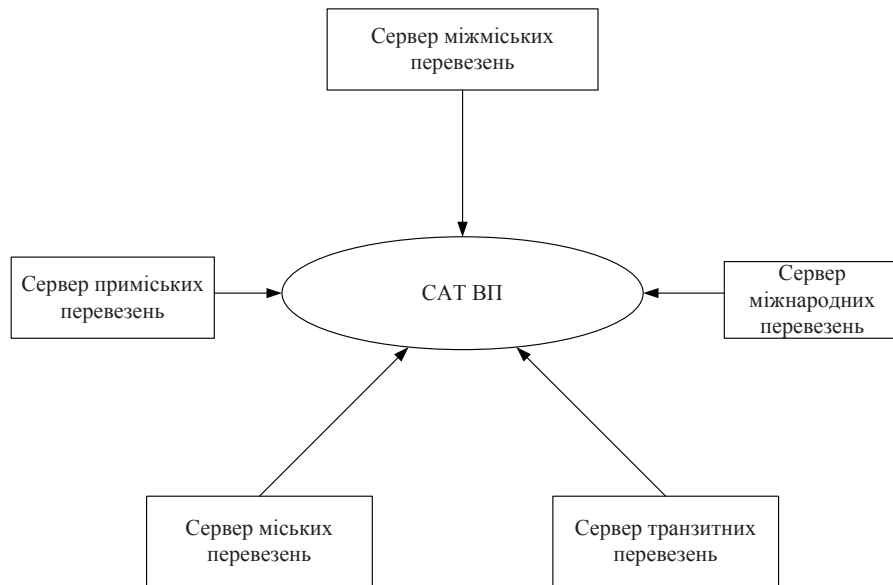


Рис. 2. Блок-схема взаємодії серверів вантажного автомобільного транспорту

Головний сервер має розташуватися в м. Київ, до нього буде надходити інформація з інших незалежних серверів, які керуватимуть різними видами перевезень. Інформацію до серверів повинні вносити перевізники всіх форм власності, які займаються тим чи іншим видом доставки вантажів.

Міські сервери будуть розташовані в кожному великому промисловому місті, приміські можуть відноситись як до міських, так і функціонувати самостійно.

Міжміські сервери потрібно розташовувати в обласних центрах. Міжнародні — в регіональних центрах. Щодо транзитного серверу — то він буде розміщений у містах України, що мають спільний кордон з іншими державами.

Замовлення повинно надходити до головного сервера, а потім до серверу автомобільного транспорту. При цьому замовлення повинно проходити наступні етапи обробки (рис. 3).

Всі замовлення, які потрапляють на сервер формують у черги. Ці черги можуть бути:

- з відмовами та з чергою на чекання;
- пріоритетні та безпріоритетні (коли чергу утворюють всі, без винятку, замовлення, що надходять на обслуговування);

- абсолютні (коли замовлення, що надійшло, відштовхує тих, хто чекає) та відносні (коли більш пріоритетні замовлення займають краще місце у черзі);
- з дискретним часом (коли прибуття замовлення на обслуговування та його закінчення здійснюються в певні моменти часу) або безперервним часом (коли прибуття замовлення здійснюється в будь-які моменти часу, без жодних обмежень на інтервал між ними).

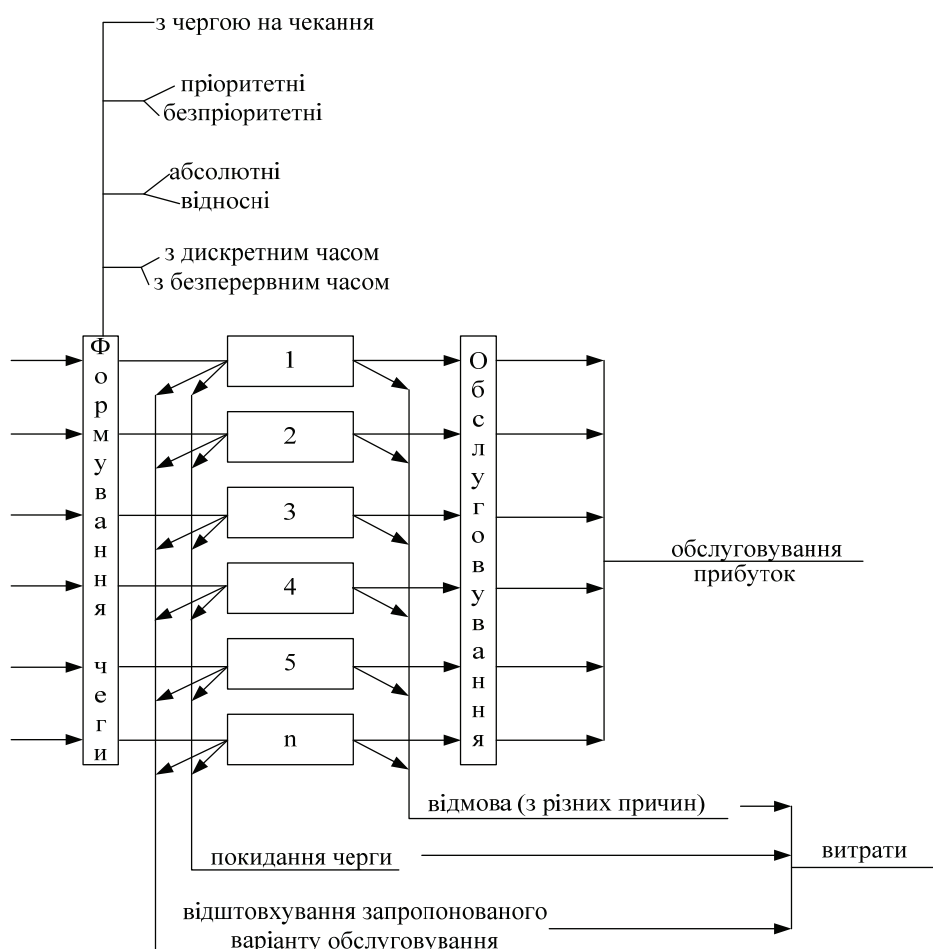


Рис. 3. Схема обробки замовлення

Коли черга вже сформована, замовник також може залишити її з різних причин або відмовитись від запропонованого варіанту обслуговування й очікувати наступного. Щойно клієнту запропонують оптимальний варіант, який його задовольнить, замовлення передають на виконання перевізнику.

З середини виконання перевезень пропонується розглядати як взаємодію декількох сфер, схема якої наведена на рис. 4.

Замовлення від головного сервера потрапляє у сервер найближчого перевізника, там його обробляють диспетчери та пересилають до логістичного відділу. Між диспетчерами та логістами існує взаємозв'язок. Логісти і диспетчери мають доступ до інформації щодо наявних транспортних засобів (ТЗ), вільних водіїв та інших ресурсів. Результатом їх роботи є обробка замовлення, пошук оптимального маршруту і сам процес транспортування. Перевізники співпрацюють також з брокерськими фірмами і митними пунктами, якщо перевезення цього вимагають.

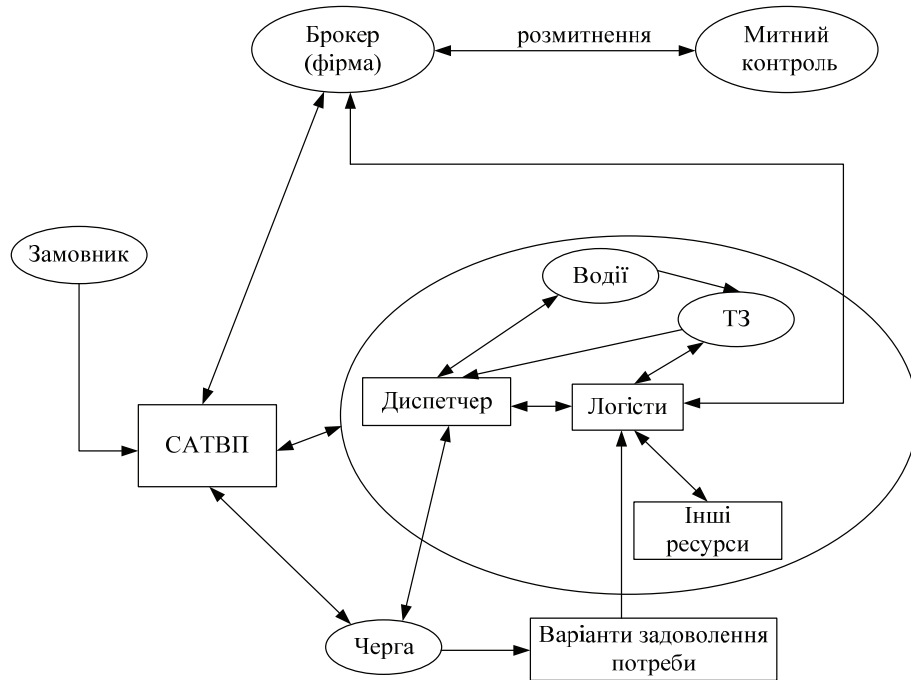


Рис. 4. Схема взаємодії роботи при обробленні замовлення

Для програмного забезпечення роботи серверу вантажного автомобільного транспорту (АТ) для автоматизації процесів перевезень необхідне складання алгоритму роботи.

Для того, щоб обрати конкретний вид транспортного засобу, необхідно врахувати: тип вантажу і його кількість, розмір і кількість партій, спосіб виконання навантажувально-розвантажувальних робіт, дорожні умови, термін доставки, собівартість і економічність перевезень.

Оскільки, весь алгоритм займає великий об'єм, то в цьому випадку буде наведено тільки основні принципи його складання.

В першій частині алгоритму буде враховано відстань перевезень, в другій — вид вантажу. Наступним кроком стане побудова алгоритму, який допоможе обрати необхідний рухомий склад. Після цього відбудеться перехід на алгоритм, який врахує час доставки вантажу, а потім — алгоритм, який враховує вартість перевезень.

Принципи переходу складових частин самого алгоритму вказано на рис. 5, а на рис. 6 показано основні складові алгоритму перевезення вантажів автомобільним транспортом.



Рис. 5. Принцип переходів складових частин алгоритму

Оптимізація кількості рухомого складу

Цілеспрямований пошук ефективних управлінських рішень потребує кількісної міри і, як наслідок, потребує використання математичного апарату. Моделі володіють важливими перевагами, але при їх використанні важливо не забувати, що транспорт не вичерпується

моделлю і не побудований з них. Реалізм в моделюванні потребує реалізму в використанні математичного апарату.

Прагнення дати системну оцінку викликає необхідність розробки моделей транспортного комплексу його елементів (наприклад, рухомого складу), на базі якого можна було б розраховувати виробничі потужності і резерви транспортних підприємств.

Задача формування автопарку зводиться до задачі встановлення відповідності між необхідними об'ємами провізних можливостей і структурою рухомого складу, що є в наявності [4].



Рис. 6. Основні складові алгоритму перевезення вантажів автомобільним транспортом

Для конкретного господарського суб'єкта визначені дві змінні в часі:

$V_n(t)$ — необхідний об'єм провізних можливостей;

$V_m(t)$ — можливий об'єм провізних можливостей.

Величина $V_n(t)$ змінюється в часі пропорційно очікуваному економічному росту виробництва в регіоні:

$$V_n(t) = V_n(t_0) \cdot (1 + P_p)^t, \quad t \geq t_0 \quad (1)$$

де P_p — очікуваний відносний приріст виробництва за рік.

Величина $V_m(t)$ змінюється в часі, у зв'язку з напрямком зміни чисельності структури і продуктивності рухомого складу парку, і знаходиться як:

$$V_m(t) = \sum_{j=1}^{JM} A_j(t) q_j W_j - \sum_{j=1}^{JM} V_{m_j}(t)_j \quad (2)$$

де $A_j(t)$ — середнє число автомобілів марки j необхідне в період часу t ;

q_j — вантажопідйомність автомобіля марки j ;

W_j — продуктивність автомобіля марки j ;

$V_{m_j}(t)_j$ — можливий об'єм транспортної роботи автомобіля марки j в період часу t .

Відношення $V_n(t)$ до $V_m(t)$ для початку моделювання на рік можна задати наступним відношенням:

$$V_n(t_0) = V_m(t_0)(1 + P_{пп}) \quad (3)$$

де $P_{пп}$ — оцінка відносно перебільшення чи недостатчі провізної можливості вантажного автомобільного транспорту за рік t_0 .

Напрямок зміни структури рухомого складу характеризується дефіцитом $\Delta D_m(t)$ транспортної роботи, який знаходиться різницею

$$\Delta D_m(t) = V_n(t) - V_m(t). \quad (4)$$

Якщо $\Delta D_m(t) < 0$, то необхідне розширення парку, якщо ж навпаки — парк необхідно скоротити. Слід зауважити, що при високому зносі потрібне оновлення парку, тобто зменшення і розширення парку.

Так як для формування структури рухомого складу існує обмеження фінансових ресурсів, то завдання формування автопарку зводиться до задачі лінійного програмування.

При правильній структурі дефіцит рухомого складу транспортної роботи $\Delta D_m(t) \rightarrow 0$, тобто до того, щоб виконувалась рівність:

$$V_n(t) = V_m(t). \quad (5)$$

Для обчислення оптимальної структури парку кожного перевізника покажемо провізні можливості в натуральній величині. Тобто маємо:

$$V_n(t) = \sum_{j=1}^{JM} A_j(t) q_j W_j. \quad (6)$$

Тому, завдання буде мати наступний вигляд:

$$F_u = \frac{\sum \Pi_i \cdot A_i}{\sum q_i \cdot A_i} \rightarrow \min \quad (7)$$

при наступних умовах:

$$\sum q_i \cdot A_i \cdot D_k \cdot K_p^{нор} \cdot W_i \leq (Q_{необх} - Q_{запроп}), \quad (8)$$

$$\sum \Pi_i \cdot A_i \leq I, \quad (9)$$

де $Q_{необх}, Q_{запроп}$ — провізні можливості відповідно необхідні та запропоновані;

q_i — вантажопідйомність автомобіля i -ої марки;

A_i — середнє число автомобілів i -ої марки;

Π_i — ціна за одиницю i -тої марки;

D_k — число календарних днів (365);

I — інвестиції;

$K_p^{нор}$ — нормативний коефіцієнт реалізації провізних можливостей;

W_i — продуктивність РС.

Розрив між наявними і необхідними провізними можливостями може бути як від'ємним, так і додатнім.

При перевищенні наявних провізних можливостей над потрібними, необхідно зменшити кількість РС.

Зменшений тоннаж парку РС буде знаходитись за формулою:

$$\sum A_i \cdot q_i = \frac{Q_{\text{ная}} - Q_{\text{необх}}}{D_{\kappa} K_p^{\text{норм}} W_i}. \quad (10)$$

Також, у зв'язку з високою кількістю РС, необхідно перевірити об'єм провізних можливостей та ступінь зносу парку. Знос кожної одиниці РС не повинен перевищувати нормативний термін експлуатації ($T_{\text{норм}}$), тобто повинні виконуватись умови:

$$T_{Aij} \leq T_{\text{норм}}, \quad (11)$$

$$Q_{\text{ная}} - Q_{\text{необх}} > 0. \quad (12)$$

При недотриманні умови (9) і, якщо є резерв провізних можливостей, що впливає при дотриманні умови (10), автомобілі з найбільшим строком служби підлягають списанню чи продажі.

У випадку, якщо реальні провізні можливості менші потрібного об'єму (умова (11)), ставиться питання про наявність фінансових ресурсів для оновлення РС.

$$Q_{\text{ная}} - Q_{\text{необх}} < 0 \quad (13)$$

Ресурсами для оновлення парку РС є нерозділений прибуток минулих періодів, кредити і зовнішні інвестиції, амортизаційний фонд.

Знаходимо об'єм провізних можливостей при дотриманні умови $T_{Aij} \leq T_{\text{норм}}$ і перевіряємо рівність:

$$Q_{\text{ная}} - Q_{\text{необх}} = 0. \quad (14)$$

У випадку недотримання даної рівності продовжується зменшення чи розширення парку РС. В результаті отримуємо оптимізоване значення провізних можливостей.

Дана методика може використовуватися як для вантажного транспорту регіону, так і для окремого підприємства. В іншому випадку потрібний об'єм провізних можливостей буде відображати частку ринку даного підприємства.

Висновки

У країні повинна бути забезпечена інформаційна взаємодія різних видів транспорту, яка здійснюватиметься наступним чином. Центральний сервер України керуватиме автомобільним, авіаційним, річним, морським, залізничним транспортом і забезпечуватиме їх взаємодію між собою на різних рівнях. Така організація роботи призведе до оптимізації обслуговування ринку попиту і створення конкуренції між перевізниками.

Застосування такого інформаційного підходу допоможе державі регулювати міські, приміські, міжміські, міжнародні та транзитні перевезення як вантажів, так і пасажирів.

Побудований алгоритм вантажних перевезень автомобільним транспортом для їх автоматизації, з урахуванням багатьох факторів, відкриває можливість підвищити їх ефективність.

Запропонований метод розрахунку та алгоритм визначення оптимальної кількості рухомого складу як окремих перевізників, так і перевізників всього регіону дає можливість зменшити витрати на технічне обслуговування та ремонт при дотриманні нормальних умов експлуатації рухомого складу.

Застосування автоматизації вантажних перевезень автомобільним транспортом дозволяє отримати економічний ефект за рахунок підвищення вантажообігу, зниження витрат на паливно-мастильні матеріали та ін.

При використанні САТВП в Полтавському регіоні на кожен т·км вантажних перевезень автомобільним транспортом можна попередньо спрогнозувати річний економічний ефект у розмірі 35...45 грн/т·км.

Список літератури

1. Загальний курс транспорту: навч. посібник /Л.Ю. Яцківський, Д.В. Зеркалов — К.: Арістей, 2007.— 504 с.
2. Зеркалов Д.В. Транспорт України: Довідник (у двох книгах). Кн. 1.— К.: Основа, 2002.— 462 с.
3. Зеркалов Д.В. Транспорт України: Довідник (у двох книгах). Кн. 2.— К.: Основа, 2003.— 564 с.
4. Взаимодействие различных видов транспорта в узлах/Под ред. Н.В. Правдина.— М.: Высшая школа, 1983.— 247 с.

Аннотация. Построена общая схема алгоритмов грузовых перевозок автомобильным транспортом для их следующей автоматизации с учетом расстояния перевозки, вида груза, грузоподъемности подвижного состава, времени доставки, цены на выполнение перевозок. Предложен метод расчета и алгоритм определения оптимального количества подвижного состава, как отдельных перевозчиков, так и регионов в целом.

Abstract. The general chart of algorithms of freight transportations by a motor transport for their next automation taking into account distance of transportation is built, type of load, carrying capacity of mobile composition, time of delivery, prices on implementation of transportations. The method of computation and algorithm of determination of optimum quantity of mobile composition, both separate ferryman and regions is offered on the whole.

Стаття надійшла до редакції 02.07.2010 р.

УДК 632.15: 658.567

ГОРБУНОВ Н.И., д. т. н., проф., МОГИЛА В.И., к. т. н., проф., ПОПОВ С.В., к. т. н., доц.,
КРАВЧЕНКО Е.А., асс., НОЖЕНКО Е.С., асс, КОВТАНЕЦ М.В., асп.,
Восточноукраинский национальный университет имени Владимира Даля

ПЕРЕРАБОТКА ИЗНОШЕННЫХ АВТОМОБИЛЬНЫХ ШИН И ОТРАБОТАННОГО МАСЛА В УГЛЕВОДОРОДНОЕ ТОПЛИВО МЕТОДОМ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ

В статье рассматриваются вопросы переработки вышедших из эксплуатации автомобильных шин и отработанного масла. Предлагается альтернативный метод получения топлива.

Постановка проблемы

Ограниченность запасов топлива нефтяного происхождения сделало актуальным поиск замены его альтернативными видами. Альтернативное топливо получают в основном из сырья