

УДК 656.072

## **АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ І ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕВЕЗЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ЗАПАСНИХ ЧАСТИН**

Доц. Коп'як Н. В., студентка Ткач Т. Є.  
*Національний Транспортний Університет, м. Київ,  
nelia.kopiak@gmail.com , tasya\_3@ukr.net*

Сучасний світ не може обійтись без логістичних послуг, адже саме вони забезпечують функціонування усіх найважливіших галузей економіки, що включають: безперервне постачання товарів першої необхідності (продовольчі товари, лікарські засоби, засоби гігієни, одяг і взуття, побутові товари); оперативне забезпечення бойових підрозділів необхідними ресурсами (продукти, медикаменти, зброя, боєприпаси), оптимізація виробничих процесів та задоволення зростаючої потреби споживачів у швидкій і надійній доставці.

Одним із важливих сегментів логістики є перевезення автомобільних запасних частин, адже справність транспортних засобів безпосередньо впливає на якість пасажирських і вантажних перевезень, безперервність виробничих процесів та оперативність екстрених служб. Саме тому необхідно вдосконалювати та оптимізувати постачання запчастин, скорочуючи терміни доставки, мінімізуючи витрати, що сприятиме стабільності транспортної інфраструктури та економічному розвитку країни.

Ефективне перевезення автомобільних запасних частин вимагає комплексного підходу, що враховує специфіку різних типів деталей, законодавчі вимоги та екологічні аспекти. Особлива увага повинна приділятися безпеці при транспортуванні товарів та оптимізації логістичних процесів для забезпечення швидкої та економічно ефективної доставки.

Як і будь-який вантаж, автомобільні запчастини мають особливості перевезення. Правила, яких слід дотримуватись при транспортуванні, залежать від типу деталей, групи, до якої вони відносяться та коефіцієнту використання вантажності. Так, наприклад повітряний та масляний фільтри відносяться до однакового типу запасних частин – обладнання для фільтрування, до однакової групи – моторна, проте матимуть різну упаковку та різний коефіцієнт використання вантажності. Саме тому при перевезенні автомобільних запасних частин варто враховувати усі аспекти обраного товару.

В більшості випадків, виробник надає якісну, відповідну до вимог товару упаковку. Проте в деяких випадках, при перевезенні важких, альтернативних чи бувших у використанні деталей, варто застосовувати додаткове пакування та/або засоби кріплення вантажу. Наприклад гальмівні диски є досить важкими, тому, зазвичай, виробник використовує пакування з міцних матеріалів, проте при перевезенні дисків варто використовувати додаткові засоби для кріплення вантажу та дотримуватись вимог штабелювання, щоб при перевезенні уникнути зміщення деталей та забезпечити повну безпеку для вантажу і транспортного засобу. При перевезенні частин кузова автомобіля (капот, бампер тощо) варто використовувати достатню кількість амортизуючих матеріалів та відповідного кріплення, щоб не пошкодити покриття і конструкцію деталей.

Раціональний вибір рухомого складу – це забезпечення надійної та швидкої доставки вантажу. При перевезенні автомобільних запасних частин необхідно враховувати їхню вагу та об'єм. Наприклад при перевезенні повітряних фільтрів, більш важливим показником рухомого складу є об'єм його кузова, адже при своїй дуже невеликій вазі, фільтра займають чималий об'єм у кузові. А от при виборі рухомого складу для стартерів, необхідно точно прорахувати вагу вантажу, адже вони мають досить компактний розмір в порівнянні зі своєю великою вагою.

Деякі автомобільні запчастини відносяться до категорії небезпечних вантажів. Це можуть бути газові балони, автомобільні масла та рідини, стартерні батареї, акумулятори тощо. При перевезенні таких вантажів необхідно дотримуватись правил перевезення небезпечних вантажів згідно законодавства. Важливо забезпечити правильне пакування, маркування, кріплення вантажу у відповідному рухомому складі, супроводжуючи відповідною документацією[1].

Одним з найважливіших показників доставки є своєчасність. Автомобільні запасні частини – це ресурси від яких залежить функціонування транспорту, тому вчасне перевезення деталей є таким важливим для будь-якої сфери діяльності. Чимало підприємств, що займаються продажем автомобільних запчастин, особливо при роздрібній торгівлі, мають послуги доставки товару «до дверей», тому розвіз вантажу може бути одразу декільком споживачам, дрібними партіями, за один виїзд. В такому випадку для забезпечення підприємства високотехнологічним показником необхідно не просто навмання скласти маршрут «на око», а використовувати методи оптимізації маршрутів для економії часу та ресурсів.

Для вирішення завдання маршрутизації перевезень дрібних партій вантажів розроблені методи, які можна згрупувати під такими назвами [2]:

- динамічне програмування;
- метод «гілок і меж»;
- методи локальної оптимізації;
- методи випадкового пошуку;
- евристичні методи.

Використання методів перших двох груп дозволяє знайти рішення задачі, що відповідає об'єктивному оптимуму цільової функції (найчастіше — мінімальному пробігу). Такі методи прийнято називати точними. Натомість методи, що належать до останніх трьох груп, дозволяють отримати достатньо добрі, хоча й не завжди найкращі варіанти з-поміж усіх допустимих рішень. Тому їх об'єднують у групу наближених методів. Найбільшого поширення, завдяки своїй простоті та ефективності, набули саме евристичні підходи. Переважна більшість програмних засобів, які застосовуються для розв'язання задач маршрутизації перевезень малих партій вантажів, базуються саме на евристичних алгоритмах [2].

Найбільш поширеними є: метод найкоротшої зв'язуючої мережі та задача Комівояжера. Найпершим методом вирішення «завдання розвезення» є метод, запропонований Данцигом і Рамсер [3]. Процес вирішення при цьому розкладається на декілька однотипних стадій. Кількість стадій  $N$  може бути вибрано різними способами. На  $k$ -тій стадії дозволяється об'єднання в пару тільки тих пунктів, сумарний обсяг завезення яких не перевищує  $q/2N-k$ . При цьому на стадіях  $k > 1$  можуть існувати як окремі пункти, так і об'єднані в пару і представлені в матриці найкоротших відстаней одним пунктом. Показником вигідності варіанта об'єднання пунктів прийнята довжина утвореного цим об'єднанням фрагмента маршруту. Для визначення довжини фрагмента маршруту вирішується «завдання комівояжера»

методом цілочисельного лінійного програмування. Здійснюється той варіант об'єднання пунктів, який дає найменшу довжину фрагмента маршруту.

Ще один наближений математичний метод рішення «завдання розвезення» - це вибір розвізних маршрутів по найкоротшій мережі [4]. Алгоритм знаходження найкоротшої мережі полягає перші за все в тому, що з'єднують два пункти, розділені найменшою відстанню. На кожному наступному кроці додається ланка найменшої довжини, при приєднанні якої до вже обраних ланок замкнутого шляху (контуру) не утворюється, тобто ланки не зливаються двічі (найкоротша мережа не містить контурів, в іншому випадку при видаленні однієї з ланок цього контуру пункти все одно залишалися б з'єднаними). Отже, найкоротша мережа, що зв'язує  $n$  пунктів має  $n-1$  ланок.

Зазвичай найкоротшу мережу використовують для формування набору пунктів, що мають увійти в розвізний маршрут. Набір пунктів в маршрути починається з гілки, що має найбільшу кількість ланок від пункту, розташованого найдалі від вихідної точки. У разі, якщо всі пункти обраної гілки не можуть бути охоплені в межах одного маршруту, надлишкові пункти об'єднують із сусідньою — ближчою — гілкою. Визначення черговості об'їзду пунктів маршруту здійснюється більш досконалішими методами маршрутизації. Метод підсумовування по стовпцях є одним з найбільш простих наближених методів, застосовується для складання маршрутів при відомому наборі пунктів, що включаються в кожен маршрут, і при симетричній матриці відстаней [4, 5].

Складання розвізних маршрутів починається з вибору трьох пунктів з найбільшою сумарною відстанню. Вони утворюють вихідний маршрут, в який повинні бути включені всі інші пункти. Першим включається пункт, якому відповідала би велика сума стовпців в матриці найкоротших відстаней. Щоб знайти місце для включення пункту в початковий маршрут, його включають по черзі між кожною парою сусідніх пунктів початкового маршруту. При цьому для кожної пари пунктів розраховують величину приросту довжини маршрутів [6].

Вони характеризують суми відстаней від точки, якій відповідає велика сума стовпців в матриці відстаней, до двох сусідніх точок, що входять в вихідний маршрут, за вирахуванням ланки, яка внаслідок включення пункту з маршруту випадає. Дані вирази показують, наскільки збільшується протяжність маршруту, що включає на один пункт більше в порівнянні з вихідним. Очевидно, що пункт, слід включати в маршрут між двома пунктами, для яких це збільшення є найменшим. Далі необхідно включити в цей маршрут наступну точку, якої відповідає найбільша сума стовпців в матриці відстаней. Процес триває до тих пір, поки в маршрут не ввійдуть всі точки.

Проте використання будь-якого методу не може врахувати постійних змін в організації дорожнього руху та умов міста. Залежно від різноманітних чинників можуть виникати затори, обмеження руху тощо, які варто враховувати при побудові будь-якого маршруту.

Здійснюючи аналіз технології та організації перевезення автомобільних запасних частин варто дотримуватись правил перевезень таких деталей, підбирати відповідний рухомий склад та враховувати усі особливості вантажу. Для забезпечення стабільного функціонування підприємства, важливо брати до уваги усі можливості економії ресурсів та підвищення швидкості надання послуг. Таким чином, скорочення маршруту на декілька кілометрів чи заощадження часу на 15 хвилин може вагомо впливати на загальний стан підприємства.

## Література

1. Закон України «Про перевезення небезпечних вантажів». ВЕРХОВНА РАДА УКРАЇНИ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1644-14#Text> (дата звернення: 02.04.2025).
2. Подоляк О.С., Крамаренко Ю.М. Оптимізація оперативного планування міжміських автомобільних вантажних перевезень / О.С. Подоляк, Ю.М. Крамаренко // *Машинобудування. Збірник наукових праць*. -Х.: УПА, 2018. -№21. С. 169-173.
3. Dantzig G., Ramser J. The truck dispatching problem. *Managment Science*. p. 81–91.
4. Калініченко О.П. Оптимізація рішення задач оперативного планування вантажних перевезень на автомобільному транспорті / О.П. Калініченко, О.В. Павленко, В.М. Нефьодов // *Комунальне господарство міст. Збірник наукових праць*. -Х.: ХНАМГ, 2018. -Випуск 142. С. 108-113.
5. Оліскевич М.С. Оптимізація транспортних циклів залежно від обсягу прогнозованих вантажопотоків / М.С. Оліскевич // *Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля. Науковий журнал*. -Луганськ: СНУ, 2013. - № 5 (194). С. 140-145.
6. Воркут, А. И. Грузовые автомобильные перевозки [Текст] / А. И. Воркут. – 2-е изд., перераб. и доп. – К. : Вища школа, 1986. – 447с.

УДК 656.13:004

### **РОЗРОБКА І ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ІНФОРМАЦІЙНОЇ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ В ПРОЦЕСАХ МОНІТОРИНГУ ВАНТАЖНИХ АВТОТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ**

Волкова Т.В., к.т.н., доцент, доцент кафедри транспортних технологій  
*Харківський національний автомобільно-дорожній університет*  
wolf949@ukr.net

Відповідно до положень чинного законодавства України та підзаконних нормативних актів для автотранспортних засобів (АТЗ), в тому числі для таких, що експлуатуються відповідно до вимог документів, при здійсненні організації технічної експлуатації АТЗ перевізник забезпечує функціонування системи технічного обслуговування і ремонту АТЗ у повному обсязі та (або) отримує відповідні послуги, які ґрунтуються на нормах з технічного обслуговування та ремонту АТЗ перевізника, який має:

- більше п'ятнадцяти одиниць колісних АТЗ, що дислокуються в одному населеному пункті, підприємства з відокремленою територією та комплексом відповідних умов;
- управління яким здійснює технічний відділ, положення і штат якого затверджує перевізник;
- не більше п'ятнадцяти одиниць колісних АТЗ, вирішує відповідні питання без створення технічного відділу, автомобільний перевізник замовляє відповідні послуги або виконує такі роботи самостійно.

При цьому затверджені перевізником технологічні процеси (документація) утримання АТЗ повинні охоплювати весь їх експлуатаційний життєвий цикл відповідно до стандартів і інформаційного забезпечення виробника, нормативно-