

Ірина ЖУРИЛО,
канд. екон. наук, доцент,
Центральноукраїнський національний
технічний університет, Україна
(<https://orcid.org/0000-0002-1445-6370>)

Андрій КУБАЛЬСЬКИЙ,
здобувач другого (магістерського) рівня вищої освіти,
Центральноукраїнський національний
технічний університет, Україна

ОПТИМІЗАЦІЯ ТРАНСПОРТНИХ ВИТРАТ У ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ ОПЕРАТОРІВ РИНКУ РОЗДРІБНОГО ПРОДАЖУ СВІТЛИХ НАФТОПРОДУКТІВ

Посилення конкуренції, постійне зростання цін на паливо та зміна, у зв'язку з цим, поведінки споживачів – це причини, які спонукають операторів ринку роздрібного продажу світлих нафтопродуктів (автозаправних станцій (АЗС) та комплексів (АЗК)) шукати нові сучасні концепції і підходи до управління бізнес-процесами та їх головною складовою – витратами.

Організація перевезення світлих нафтопродуктів – це складний багатоаспектний процес, який визначає роботу і відносини виробників (відправників) та одержувачів цього специфічного виду вантажу. Зменшення витрат на усіх етапах організації його доставки до споживача у необхідній кількості та у потрібний час потребує розробки алгоритму оптимізації функціонування елементів логістичної системи АЗС для досягнення зниження операційних витрат за умов забезпечення високого рівня обслуговування клієнтів.

Знаходження оптимальних рішень на усіх етапах організації поповнення запасів палива потребує чіткої постановки завдань, а також використання науково обґрунтованих методів ефективної організації функціонування ланцюжка «виробник – нафтобаза – перевізник – АЗС», описаних у наукових джерелах [1-3].

Потреба у вирішенні даної проблеми виникла у однієї з мереж АЗС м. Кропивницького, на якій останнім часом намітилася тенденція до зростання операційних витрат. У ході проведеного нами дослідження існуючих на цих АЗС логістичних систем, було встановлено, що розробка графіків поставок світлих нафтопродуктів проводиться з використанням сучасного програмного забезпечення, яке дозволяє точно визначити обсяг перевезень нафтопродуктів, кількість необхідних для цього

автотранспортних засобів (АТЗ), сприяє ефективному їх використанню та вивільненню із обігу значного обсягу матеріальних ресурсів.

Проте, дана програма не передбачає розрахунок і вибір оптимального рухомого складу для скорочення витрат на перевезення нафтопродуктів. На нашу думку, такий вибір є основою складання оптимальних транспортно-технологічних схем доставки вантажів.

Зважаючи на те, що доставка палива здійснюється відправками окремих АТЗ за радіальними маршрутами у межах мікросистем з різноманітними відстанями перевезення, алгоритм вибору типу рухомого складу включав таку послідовність дій:

1. Визначення обсягу перевезень Q за одну їздку у тонах:

$$Q = V_u \rho_n,$$

де V_u – обсяг цистерни бензовозу, м³;

ρ_n – середня щільність палива, кг/м³.

2. Збір інформації про рухомий склад нафтобази, який надається в оренду для перевезення світлих нафтопродуктів, а саме: марку та кількість сидельних тягачів (газо- і бензовозів-автопоїздів), кількість і об'єм в літрах напівпричепів, а також число секцій в кожному з них.

3. Ознайомлення з графіком випуску на лінію рухомого складу, пріоритетністю обслуговування (у першу чергу обслуговується гілка з найбільшою величиною Q . Якщо потреба АЗС в нафтопродуктах однакова, пріоритет віддається найвіддаленішому від постачальника клієнту).

4. Визначення потреби у бензовозах Z_e за формулою:

$$Z_e = Q / V_u,$$

де Q – кількість вантажу (одноразова потреба АЗС), т;

V_u – обсяг цистерни бензовозу, т.

5. Визначення тривалості роботи рухомого складу на гілці:

$$T_{заг} = \frac{L_{заг}}{v_m} + (t_z + t_p) \Psi_e,$$

де $L_{заг}$ – загальний пробіг автомобілю, км (подвоєна протяжність гілки);

v_m – середня швидкість бензовозу; t_z , t_p – середній час відповідно на завантаження і розвантаження бензовозу, год.

Проведені розрахунки показали, що фактична потреба в АТЗ перевищує наявний на нафтобазі рухомий склад відповідних моделей. Роботу багатьох АТЗ сплановано неефективно, оскільки вони експлуатуються неповний час і мають значну тривалість простоювання після виконання замовлення на своїй гілці маршруту.

6. Для прийняття остаточного рішення було проведено розрахунок добових витрат на доставку вантажу для різних схем, які відрізняються моделями використовуваних бензовозів і потребою у них. До складу витрат на доставку вантажу увійшли:

- витрати на транспортування (включають фонд заробітної плати водіїв, єдиний соціальний внесок, витрати на паливо, мастильні та експлуатаційні матеріали, ремонт та амортизацію рухомого складу, відновлення та ремонт шин, накладні витрати);

- витрати на завантаження-розвантаження резервуарів (наливання і злив палива);

- витрати, пов'язані з утриманням запасів (зберіганням нафтопродуктів). У випадку, коли запас палива на АЗС витрачається упродовж однієї-двох діб, витрати на зберігання умовно можна прийняти рівними нулю.

У результаті розрахунків було обрано раціональну модель автопоїзда у даній системі доставки (Volvo FM6-2 з напівпричепом), яка має значно кращі показники витрат палива, заробітної плати водіїв, забезпечує скорочення потреби у рухомому складі, зниження пробігу та часу його роботи на лінії. Витрати, пов'язані з більш дорогими комплектуючими виробами на ремонт Volvo, компенсуються значно вищими показниками надійності цих машин, що обумовлює зниження потреби у їх ремонті.

Зрештою, відмова від використання автопоїздів для перевезення світлих нафтопродуктів на базі більш витратних моделей тягачів і збільшення кількості заявок на Volvo, вплине на істотне скорочення транспортних витрат підприємств.

7. Побудова годинних графіків роботи автомобілів для узгодження роботи рухомого складу і вантажно-розвантажувальних засобів. Такі графіки дозволяють:

- перевірити можливість виконання необхідного обсягу перевезень нафтопродуктів розрахунковою кількістю АТЗ;

- правильно організувати випуск АТЗ на лінію;

- підвищити ефективність спільної роботи рухомого складу та пунктів вантажних операцій;

- здійснити переключення автомобілів з тієї гілки, де робота закінчилася, на більш завантажену гілку;

- звести до мінімуму простої рухомого складу і вантажно-розвантажувальних засобів внаслідок їх неузгодженої роботи.

Кожен графік відбиває роботу одного поста (одного насоса) на посту завантаження світлих нафтопродуктів. Графіки побудовано так, щоб

операції зливу палива з бензовозів у резервуари АЗС здійснювалися виключно у нічний час. Організовуючи денне заповнення резервуарів, підприємство втрачає багато споживачів - водіїв АТЗ, які вимушені відмовлятися від послуг АЗС, оскільки не можуть чекати закінчення зливу палива, під час якого заправку автомобілів заборонено. Крім того, після заповнення резервуарів необхідно забезпечити відстій палива протягом двох годин.

Можна стверджувати, що нині досліджувана мережа АЗС несе втрати, які можна запобігти, перенісши операції заповнення резервуарів з денного на нічний період часу. Суму втраченої виручки можна розрахувати на основі середньостатистичних даних про кількість клієнтів-водіїв, що відмовилися від заправки унаслідок неможливості тривалого очікування закінчення технічної перерви на АЗС, пов'язаної із зливом палива протягом світлового дня:

$$B_{вт} = n_{авт} \cdot V_{авт} \cdot Ц_{б},$$

де $n_{авт}$ – кількість автомобілів, що не потрапили на АЗС (за даними спостережень – приблизно 35 одиниць);

$V_{авт}$ – середній об'єм палива, що заправляється в один автомобіль (за даними статистики АЗС – 20 л);

$Ц$ – середня ціна 1 л бензину, грн.

Таким чином, при середній ціні на бензин 54,8 грн/л, одна АЗС може втратити протягом робочого дня 38,4 тис. грн виручки.

Нічне розвантаження бензовозів має й інші вигоди, які складно оцінити у вартісних показниках. Один з найважливіших з них - підвищення безпеки життєдіяльності людей, оскільки величина збитку, заподіяного можливими надзвичайними ситуаціями в нічний час, набагато менше, ніж у денний.

Список використаних джерел

1. Дацко М., Квасній С. Моделювання транспортної логістики нафтопродуктів у мережі АЗС. *Цифрова економіка як фактор інновацій та сталого розвитку суспільства*: матеріали III міжнар. наук.-практ. конф., м. Львів, 6-7 груд. 2022 р. Львів: ЛНУ, 2022. С.104-106.
2. Гальчинський Л.Ю., Дмитрієва А.А. Використання математичного моделювання для зниження логістичних витрат мережі АЗС. *Проблеми економіки організацій та управління підприємствами*. 2012. Вип. №5. С. 135-140.
3. Cornillier F., Voctor F., Renaud J., Laporte G. A heuristic for the multi-period petrol station replenishment problem. *European Journal of Operational Research*. 2008. Vol. 191. P. 295-305.