

УДК 656. 12. 83(075.8)

Д.З. Шматко, канд.техн.наук, доц. О.О. Сасов, канд.техн.наук, М.Д. Сподинець
Дніпровський державний технічний університет, Україна

РОЗВ'ЯЗАННЯ ЗАДАЧІ ВИБОРУ КІЛЬКОСТІ ТА ТИПАЖУ АВТОМОБІЛІВ ПРИ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ВАНТАЖНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ

**D. Shmatko, Ph.D, Assoc. Prof, O. Sasov, Ph.D, Assoc. Prof, M. Spodynets, Master
SOLVING THE PROBLEM OF CHOOSING THE NUMBER AND TYPE OF
VEHICLES WHEN PROVIDING TRUCK TRANSPORTATION**

Метою роботи є вирішення взаємопов'язаних задач по визначенню спеціалізації та підбору вантажопідйомності рухомого складу, що забезпечує низьку собівартість перевезень і високу продуктивність автомобіля.

Оскільки вибір вантажопідйомності автомобіля для доставки вантажів на маршрутах розвезення являє собою екстремальну задачу, а значення оптимальної вантажопідйомності автомобіля залежить від середнього розміру партії вантажу, являє інтерес сумісний розв'язок задач вибору розміру партії вантажів і вантажопідйомності автомобіля [1-3]:

$$\left. \begin{aligned} \frac{\partial S(q_p, q_a \gamma_p)}{\partial q_p} &= 0 \\ \frac{\partial S(q_r, q_a \gamma_p)}{\partial (q_a \gamma_p)} &= 0 \end{aligned} \right\} q_r = q. \quad (1)$$

Залежність загальних затрат, що приходяться на 1 т перевезеного вантажу, від середнього розміру партії q подається рівнянням

$$S(q) = a + \frac{b}{q} + cq. \quad (2)$$

Щоб визначити як залежить від вантажопідйомності автомобіля $q_a \gamma_p$ загальні витрати, необхідно в рівнянні замінити функцію $S_T(q)$ відповідною формулою, що відображує залежність від цієї величини собівартості доставки [4].

Диференціюючи рівняння (1) залежності витрати на 1 т вантажу, що перевозиться, відповідно за q_p *opt* і $q_a \gamma_p$ *opt*, і прирівнюючи до нуля, приходимо до виразів

$$q_{p\text{opt}} = (1 + k_T) \sqrt{\frac{a_{e.з}(1 + k_c) + \frac{C_{км}}{\delta} \left(\bar{l}_{(i-1)-i} + \frac{l_H}{T_H} t_3 \right) + C_{noc} t_3}{r}}{[0,5C_{зб} + C_{мар} k_T k_{нг} (1 + k_c)]} \quad (3)$$

$$q_{a\gamma\text{opt}} = (1 + k_T) \sqrt{\frac{q_p (r \bar{l}_i - \bar{l}_{(i-1)-1}) a_{км}}{b_{км} \bar{l}_{(i-1)-1} + \left(\frac{l_H}{T_H} b_{км} + \delta b_{noc} \right) [t_T (1 + k_c) q_p + t_3]}} \quad (4)$$

Величини $C_{км}$ та C_{noc} в рівнянні (3) залежать від вантажопідйомності автомобіля. Найбільш просто ця система (3-4) розв'язується ітераційним методом.

Задаючи повну вантажопідйомність автомобіля за формулою (3) знаходять відповідний їй оптимальний розмір середньої партії вантажу, а потім за формулою (3) – відповідну оптимальну вантажопідйомність. Обчислення повторюють до тих пір, поки два послідовних розрахунки не приводять до вибору однієї і тієї вантажопідйомності:

ця вантажопідйомність і відповідний їй середній розмір партії вантажу є оптимальними.

Найпростішою моделлю управління запасами є модель, в якій затрати на виконання замовлення не залежить від розміру партії вантажу.

Але більш поширеним випадком є випадок, коли вартість виконання замовлення партії вантажу розміром q .

$$S_{зам}(q) = a_{в..з} + b_{в..з} \cdot q, \quad (5)$$

де $a_{в..з}$ та $b_{в..з}$ – сталі величини.

Визначаємо вартість організації замовлення партії вантажу виразом

$$S_{зам}(q) = \begin{cases} a_{в..з} + b_{в..з} \cdot q, & q > 0; \\ 0, & q = 0. \end{cases} \quad (6)$$

Розглянемо найпростішу модель управління запасами однорідної продукції при відомому постійному попиті з інтенсивністю r . Невідомою величиною у цьому випадку є розмір поставки q , пов'язаний з розміром партії продукції, що завозиться

$$q_n = q(1 + kr) \quad (7)$$

При детермінованих попиті і поставці не виникає необхідність у страхуванні запасу – замовлення повторюється після зменшення запасу.

Поточне значення запасу в момент часу t характеризує функція

$$x(t) = q_n - rt. \quad (8)$$

З умови $x(t_d) = 0$ визначають інтервал доставки

$$t_d = \frac{q_n}{r} \quad (9)$$

Для кожного інтервалу доставки динамічну задачу розв'язують незалежно, тобто, розглядають послідовність незалежних статичних задач (моделей).

В першій моделі мають значення тільки затрати виконання замовлення і вартість збереження. Часті замовлення дрібними партіями збільшують затрати організації замовлення, а рідкі, що здійснюються великими партіями – затрати збереження.

Виходячи з конкретних умов, можна встановити взаємозв'язок між відстанню перевезення вантажу, розміром його денного споживання, вартістю вантажу та оптимальною вантажопідйомністю рухомого складу, при якій сумарні затрати, що складаються з затрат на перевезення вантажу, вартості матеріальних засобів в обігу та капіталовкладень в рухомий склад й складське господарство, досягають мінімуму.

Література

1. Давидич Ю.А., Северин А.А., Засядько Д.В. Исследование закономерностей изменения параметров движения автомобилей при перевозке грузов / Ю.А. Давидич, А.А. Северин, Д.В. Засядько // Наукові праці КДПУ. – Кремечук: КДПУ, 2002. – Вип. 3(14). С. 56-58
2. Геронимус Б.Л. Экономико-математические методы в планировании на автомобильном транспорте. – М.: Транспорт, 1988. – 192 с.
3. Канарчук В.Є., Курніков І.П. Виробничі системи на транспорті: підручн. – К.: Вища школа, 1997. – 359 с.
4. Русев Г.В. Организация автомобильных перевозок. – К.: Вища школа, 1991. – 256 с.