

УДК 355.41

С.В. Очеретенко

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Україна***ДО ПИТАННЯ ПРО УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ АВТОМОБІЛЬНИХ ЗАПЧАСТИН НА ТОРГОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ**

Розглядається система управління запасами автозапчастин на торгівельних підприємствах в сучасних умовах. Проведено аналіз моделей, присвячених управлінню запасами та визначено що існує ряд факторів, які впливають на розрахунок партії постачання в реальних умовах. Пропонується новий підхід до управління запасами автозапчастин, що дозволить підвищити прибуток на підприємстві.

Ключові слова: *прибуток, замовлення, витрати, знижки, запаси, оптимальний розмір замовлення, попит, автозапчастини.*

Постановка проблеми

В даний час при наявності високої конкуренції питання управління запасами на підприємстві є дуже актуальним. Все підприємства прагнуть тримати такий рівень запасу на підприємстві який дозволить знизити витрати на зберігання і тим самим підвищити прибуток.

Проведений аналіз в галузі управління запасами дозволив встановити, що на теперішній час не існує єдиного підходу до управління запасами [1-6].

Одні фахівці вважають, що теоретичні моделі управління запасів досить детально розроблені та досліджені, інші, полягають, що управління запасами систематизовані лише частково. Подальший розвиток теорії управління запасами може відбуватися по різному [1].

Один з варіантів розвитку теорії управління запасами можливо за рахунок автоматизації отримання даних і на основі отриманих даних приймати керуючі заходи.

Інший варіант розвитку теорії управління запасами заснований на подальшому розвитку аналітичних моделей з використанням імітаційно імовірнісних моделей.

Основною моделлю визначення оптимального розміру замовлення є класична модель розрахунку оптимального розміру замовлення Харріса - Уілсона (EOQ) [1-4]. Однак проведений аналіз встановив, що для даної формули існує ряд припущень, через які ця модель не дозволяє провести розрахунки в реальних умовах.

Таким чином **метою статті** є визначити основні недоліки існуючих моделей управління запасами в сучасних умовах та розробити модель, яка враховувала реальні умови і дозволила визначити момент і розмір замовлення при якому прибуток на підприємстві був максимальним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанням удосконалення управління запасами займалися різні вчені та спеціалісти, такі як: Лукинський В.С., Бродецкий Г.Л., Рижиков Ю.І., Бауэрсокс Д.Д., Стерлигова А.Н., Н.Д. Фасоляк та ін. [1-10].

Також встановлено, що ряд авторів пропонують використовувати імовірнісні моделі для визначення попиту і оптимальних розмірів поставок. Однак в даних моделях не проводиться розрахунок економічних показників на підставі котрих можна визначити прибуток на підприємстві.

Аналіз моделей присвячених оптимізації запасів на підприємстві дозволив розділити їх на групи:

- присвячені визначенню поточного запасу;
- визначення страхового запасу;
- облік обмеження і знижок;
- управління багатономенклатурними запасами і т.ін.

Прийнято що найбільш поширеною моделлю прикладної теорії логістики є модель оптимального або економічного розміру замовлення EOQ. Розрахунок EOQ проводиться на основі адитивної моделі шляхом мінімізації наступної функції витрат [1]

$$C_{\Sigma} = C_{\Pi} + C_3 + C_0 + C_d, \quad (1)$$

- де C_{Σ} – загальні витрати на підприємстві;
- C_{Π} – витрати на придбання продукції;
- C_3 – витрати, на зберігання продукції;
- C_0 – витрати на оформлення і виконання замовлення;
- C_d – витрати, пов'язані з дефіцитом продукції.

Проведений аналіз даної моделі дозволив встановити, що вона не враховує вид витрат, який називають «прихований» або «латентний» [1]. Це ті види

витрат, які реально існують, але не враховуються в розрахунковій моделі (витрати на зберігання продукції в контейнерах, кузовах автомобілів або вагонах при розвантаженні транспортних засобів, що прибувають на склад, або витрати на утримання складу, коли спостерігається ситуація дефіциту продукції і т. п.).

Так само в моделі не відображен взаємозв'язок і взаємовплив між елементами витрат. Про необхідність встановлення такого взаємозв'язку йдеться у багатьох роботах, зокрема, R.H Ballou, Дж. Р. Стоку і Д.М. Ламберта.

На підставі вищевикладеного модель (1) можливо представити у вигляді [1]

$$C_{\Sigma} = C_{ц} \varphi(l_i, Q) + \frac{SC_0(C_{ск}, q, T_n, N)}{Q} + C_{ц} f Q \varphi(l_i, Q) \xi_1 + Q \psi(\alpha, k_i, \theta) \xi_2 + C_{зб} \eta(t_{б}, \sigma_D, \bar{D}, Q) + C_{д} F(x_p, \sigma_D, \bar{D}, Q) \quad (2)$$

де $C_{ц}$ – ціна одиниці продукції (без знижок);
 $\varphi(l_i, Q)$ – функція, що відображає зміну ціни $C_{ц}$ в залежності від розміру партії замовлення та відстані постачання;

Q – розмір партії вантажу, що замовляється;

S – потреба в продукті, що замовляється протягом аналізованого періоду;

$C_0(C_{ск}, q, T_n, N)$ – загальні витрати на організацію і виконання замовлення (транспортуювання), що відображають переробку на складі ($C_{ск}$), вантажопідйомність (вантажомісткість) q транспортного засобу і його режиму роботи T_n , а також, в деяких випадках, конфігурації транспортної мережі, що включають N пункти навантаження-розвантаження;

f – частка від ціни, яка припадає на витрати по зберіганню;

ξ_1 – коефіцієнт, що відображає облік модифікації ЕОQ;

$\psi(\alpha, k_i, \theta)$ – залежність, яка відображає витрати на зберігання (при оренді складу);

α – витрати на зберігання продукції з урахуванням займаної площі,

k_i – коефіцієнт який враховує просторові габарити товару;

ξ_2 – коефіцієнт, що відображає максимальну величину замовлення для модифікацій ЕОQ;

$C_{зб}$ – витрати на зберігання одиниці продукції страхового запасу;

$\eta(t_{б}, \sigma_D, \bar{D}, Q)$ – функція, що відображає імовірнісні характеристики наявності страхового запасу на складі;

$C_{д}$ – витрати, пов'язані з дефіцитом одиниці продукції;

$F(x_p, \sigma_D, \bar{D}, Q)$ – функція, що відображає імовірнісні характеристики наявності дефіциту.

Відомо, що основною залежністю, що відбиває інтереси «трьох сторін» в логістиці (постачальника, споживача, перевізника та ін.) є формула Харріса - Уілсона. Однак аналіз цієї залежності показав, що вона допускає різні інтерпретації, оскільки основні елементи можуть бути враховані різними способами в залежності від:

– по-перше, хто здійснює перевезення (постачальник, споживач або посередник (перевізник), хто зберігає продукцію - споживач (на власному складі) або використовується склад посередника (наприклад, оренда), хто оформляє замовлення - споживач або посередник. Тут можливі різні комбінації учасників логістичного процесу;

– по-друге, як розраховуються витрати при зберіганні;

– по-третє, як враховується додана вартість за транспортування і організацію замовлення в ціні одиниці продукції, що надійшла на склад споживача чи посередника.

Також встановлено, що класична формула має ряд припущень а саме:

- витрати на виконання замовлення, ціна продукції і витрати на зберігання у розглянутий період постійні;

- період між замовленнями постійний;

- замовлення партії виконується повністю і миттєво;

- інтенсивність попиту в розглянутий період постійний;

- ємність складу не має обмежень.

На практиці спостерігається значна зміна показників, які входять в формулу і відрізняються від планованих. У зв'язку з цим можуть спостерігатися хибні ситуації, що в подальшому призведе на підприємстві до перенасичення або дефіциту продукції.

У зв'язку з цим наведені обмеження не дозволяють використовувати дану модель на практиці. Тому необхідно відходити від прийнятих допущень. Необхідно вводити параметри (випадковість процесу і т. ін.) які відображають велике число реальних факторів і складових витрат. Необхідно враховувати в нових моделях, всі можливі обмеження, які пов'язані з впливом зовнішніх і внутрішніх факторів, і особливо специфіки реального підприємства.

Виклад основного матеріалу

В процесі управління запасами автомобільних запчастин на торгівельних підприємствах основною проблемою є визначення потреби в них в кожен момент часу. Використання різних методів прогнозування ґрунтуються на основі тернових коефіцієнтів сезонних коливань не дають задовільних результа-

тів. Причиною цього явища є неоднорідність попиту на різні номенклатури.

Аналіз сучасних підходів в управлінні запасами дозволив встановити, що серед пропонованих моделей як уже зазначалося не враховується практична складова. Всі моделі припускають мінімізацію витрат на управління запасами, проте не в одній не говориться про підвищення прибутку системи. В даний час гостро стоїть питання про доцільність перебування товарів на складі. Є думка про те, що товар можна замовити в момент пред'явлення попиту, проте в цьому випадку є ймовірність втрати потенційного прибутку. Тому необхідно розробити новий підхід до управління запасами на автотранспортних підприємствах, який дозволяв враховувати дані обставини і тим самим дозволив визначити стратегію управління запасами яка забезпечувала максимальний прибуток на підприємстві.

З даного припущення можливо зробити висновок, що необхідно визначити момент замовлення і розмір замовлення таким чином, що б прибуток на підприємстві був максимальний.

Запропонуємо підхід при управлінні багатоменклатурними запасами, основна мета якого - максимум прибутку.

Як відомо прибуток визначається

$$R = D - Z, \quad (3)$$

де R – прибуток логістичної системи (підприємства), грн.;

D – дохід логістичної системи, грн.;

Z – витрати, грн.

На підприємстві яке торгує автозапчастинами, як відомо існує безліч номенклатури, таким чином прибуток при багатоменклатурному управлінні представимо як

$$R = \sum_i^n R_i = \sum_i^n D_i - \sum_i^n Z_i, \quad (4)$$

де R_i – отриманий прибуток від продажу i -ї номенклатури;

D_i – дохід от продажі i -ї номенклатури;

Z_i – витрати на доставку та зберігання i -ї номенклатури;

n – кількість номенклатури.

Дохід в логістичної системи представимо як

$$D_i = N_i (P_i + C_i), \quad (5)$$

N_i – кількість проданих одиниць товару i -ї номенклатури;

P_i – прибуток від продажу одиниці товару i -ї номенклатури;

C_i – собівартість товару i -ї номенклатури.

Визначення (P_i) прибутку від продажу одиниці товару i -ї номенклатури котре хоче отримати підприємство – величина непостійна.

У теперішній час існує безліч стратегій ціноутворення і в кожному конкретному випадку ціна на номенклатури буде різна. Припускаємо, що на кожному торговельному підприємстві існує залежність яка відображає зміну потенційного прибутку яку бажає отримати підприємство від обсягу продаж конкретної номенклатури.

В даний час все більше і більше підприємств відмовляються зберігати у себе автозапчастини на які немає великого попиту. Їм не вигідно тримати у себе запчастини які не використовуються. В такому випадку підприємству необхідно буде визначитися зі стратегією замовлень автозапчастин.

Перший варіант - купувати деталь під замовлення, але тоді потрібен час на доставку автозапчастин. У даній ситуації виникає ймовірність, що клієнт не чекатиме поставку і звернеться в конкуруюче підприємство. Дана ситуація може викликати втрату потенційного прибутку.

В цьому випадку визначення доходу підприємства можемо уявити як

$$D = D_c + D_3 \cdot P_3, \quad (6)$$

де D_c – дохід на підприємстві від продажу автозапчастин які є на підприємстві;

D_3 - дохід від реалізації номенклатури з доставкою під замовлення;

P_3 – ймовірність того, що клієнт згоден чекати виконання замовлення.

При доставці деталі під замовлення необхідно визначити яким видом транспорту буде здійснюватися доставка: власним або найманим.

Другий варіант - підприємство тримає у себе на підприємстві рідкісні деталі і готове продати їх у момент виникнення попиту, проте підприємство вкладає свої кошти на зберігання таких деталей.

Дохід на підприємства від продажу автозапчастин які є на підприємстві представимо, як

$$D_c = \sum_i^n D_i. \quad (7)$$

Прибуток торгового підприємства яке торгує автозапчастинами можемо представити як

$$R_i = N_i (P_i + C_i) - \left(S_i \cdot C_i + \frac{C_0 \cdot S_i}{Q_i} + \frac{Q_i (P_i + C_i) f}{2} \Delta + (1 - \Delta) \alpha k Q_i \right) \quad (8)$$

де S_i – запланований обсяг продажів по i -ї номенклатурі;

Q_{oj} – величина замовлення запчастин (поставки);

Δ – коефіцієнт що враховує ступінь участі різних видів витрат на зберігання.

Також можливо перетворення даної моделі з урахуванням системи знижок. Отриману модель можливо представити як (9).

Аналіз запропонованої залежності дозволив встановити, що додатково необхідно провести дослідження та визначити:

– як змінюється ціна товару в залежності від обсягу замовлення;

– як змінюється собівартість поставки в залежності від обсягу замовлення;

– коли доцільно використовувати власний транспорт, а коли найманий.

$$R_i = N_i \left(P_i + C_i \cdot \left(a_0 + \frac{a_1}{b_0 + b_1 Q_i} \right) \right) - \left(S_i \cdot C_i + \frac{C_0 \cdot S_i}{Q_i} + \frac{Q_i \left(P_i + C_i \cdot \left(a_0 + \frac{a_1}{b_0 + b_1 Q_i} \right) \right) f}{2} \Delta + (1 - \Delta) \alpha k Q_i \right) \quad (9)$$

де a_1 , b_0 , b_1 – коефіцієнти які залежать від системи знижок на підприємстві на якому відбувається закупівля автозапчастин.

Визначивши залежності можливо оцінити та розрахувати оптимальні розміри закупок автозапчастин на торговельних підприємствах які забезпечують максимальний прибуток підприємству.

Запропонована модель враховує сучасні вимоги та при управлінні багатомономенклатурними запасами на торговельних підприємствах.

Висновки

В рамках дослідження проведено аналіз сучасних підходів к визначанню оптимальних розмірів замовлень автозапчастин на торговельних підприємствах. Запропонована модель за допомогою якої можливо визначити прибуток підприємства в залежності від обсягів замовлення партій номенклатури. Встановлено напрямок подальших досліджень для удосконалення отриманої моделі.

Література

1. Лукинський, В.С. *Моделі і методи теорії логістики [Текст]* / В.С. Лукинський – СПб. : Пітер, 2007. – 448 с.
2. Крикавський, Є.В. *Логістика. Для економістів. [Текст]* / Є. В. Крикавський. – Львів: львівська політехніка, 2004. – 448 с.
3. Бродецкий, Г.Л. *Управление запасами [Текст]* / Г. Л. Бродецкий – М.: Эксмо, 2008. – 349 с.
4. Гаджинский, А.М. *Логистика [Текст]* / А.М. Гаджинский – М.: Транспорт, 2008. – 320 с.
5. Рыжиков, Ю.И. *Теория очередей и управление запасами [Текст]* / Ю.И. Рыжиков. – СПб.: Питер, 2001. – 384 с.
6. Ельдештейн, Ю.М. *Логистика [Текст]: учебное пособие* / Ю.М. Ельдештейн. - Красноярский государственный аграрный университет. – Красноярск, 2006.- 508с.
7. Бауэрсокс, Дональд Дж. *Логистика: Интегрированная цепь поставок [Текст]* / Дональд Дж. Бауэрсокс, Дейвид Дж. Клосс – М.: ЗАО «Олимпия-Бизнес», 2006. – 640 с.
8. Бочкарев, А.А. *Планирование и моделирование цепи поставок [Текст]: учебно-практическое пособие для вузов.* / А.А. Бочкарев – М.: Альфа-пресс, 2008. – 192 с.
9. Шрайбфедер, Дж. *Эффективное управление запасами [Текст]* / Джон Шрайбфедер; Пер. с англ. — 2-е изд. — М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. — 304 с.
10. Сток, Дж.Р. *Стратегическое управление логистикой [Текст]* / Дж.Р. Сток, Д.М. Ламберт. – М.: ИНФРА-М., 2005 – 797 с.

References

1. Lukinsky, V. S. (2007). Models and methods of the theory of logistics. *Piter*, 448.
2. Krikavskiy, E.V. (2004). Logistika. For economists. *Lviv Polytechnic*, 448.
3. Brodetskiy, G.L. (2008). Inventory management. *Eksmo*, 349.
4. Hadjinsky, A. M. (2008). Logistics. *Transport*, 320.
5. Ryzhikov, Y. I. (2001). The theory of queues and inventory management. *Piter*, 384.
6. Eldeshteyn, Y.M. (2006). Logistics. *Krasnoyarsk*, 508.
7. Bauersoks, Donald Dzh. (2006). Logistics: Integrated Supply Chain. *Olimpia-Biznes*, 640.
8. Bochkarev, A.A. (2008). Supply chain planning and Modeling. *Alpha press*, 192.
9. Shraybfeder, Dzh. (2006). Effective inventory management. *Alpine Business Bus*, 304.
10. Сток, Дж.Р. (2005). Strategic logistics management. *INFRA-M*, 797.

Рецензент: д-р техн. наук, проф. Ю.О. Давідіч, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова, Україна

Автор: ОЧЕРЕТЕНКО Сергій Валентинович
кандидат технічних наук, доцент
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
E-mail – ocheret@ukr.net
ID ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-5132-5647>

ON THE QUESTION OF MANAGEMENT OF AUTOMOBILE SPARE PARTS ON TRADING ENTERPRISES

S. Ocheretenko

Kharkiv National Automobile and Highway University, Ukraine

The article raises the question of optimization of auto parts stocks at trade enterprises.

The article presents an analysis of models devoted to the optimization of reserves at the enterprise, which allowed them to be divided into groups, depending on the type of tasks being solved.

It is established that there is no single approach to inventory management. Possible options for the further development of the theory of inventory management are presented.

The article notes that the classical model of determining the optimal size of the batch of supplies can not be used in modern conditions, since the costs of fulfilling the order, the price of the products, the storage costs in the period under review are constant, and this is not so. Also in the classical model it is considered that the period between orders is considered as constant during the whole period of work and seasonal fluctuations of demand for the goods are not taken into account, the lot order is executed completely and instantly, and in real conditions it is impossible, etc. It is also noted that in modern conditions, when the demand for parts is small, enterprises refuse to stock such parts so it causes additional storage costs, but in this case arises when there is demand for the part and there is no detail in the enterprise, which causes loss of potential arrived.

Therefore, it is necessary to pay attention to the profits that an enterprise can receive from the sale of auto parts, rather than the optimization of inventories. Therefore, the task is not to optimize the reserves at the enterprise, but to determine the size of the shipment that ensures the maximum profit in the enterprise. It is also said about the need to determine the dependence of the profit that the enterprise wants to receive from the sale of rare details, depending on the demand for this nomenclature. The same is said about the need to determine the way of delivery of nomenclatures for which a small demand is typical during the year.

The model of profit determination at the enterprise is proposed depending on the volumes of purchases. The model of profit determination at the enterprise is also presented depending on the volume of the order, taking into account the discounts for the ordered parts.

Further directions of research are presented to improve the proposed model.

Keywords: *profit, orders, expenses, discounts, stocks, optimal order size, demand, auto parts.*