

2. Пасажирські автомобільні перевезення / Л. Л. Афанасьєв, А. І. Воркут, А. Б. Дьяков, Л. Б. Миротін, Н. Б. Островський. – М.: Транспорт, 1986. – 220 с.
3. Державні будівельні норми і правила України. – К., 2002. – 92 с.
4. Галушко В. Г. Імовірносно-статистичні методи на автомобільному транспорті. – К.: Вища школа, 1976. – 232 с.
5. Крохін М. Н., Кирпичников А. Б. Оптимальна тривалість роботи і відпочинку локомотивної бригади. Якою їй бути? (Електронний ресурс) / Спосіб доступу: URL: <http://www.edv.ru>.
6. Займенко Ю. П., Шумілова С. Л. Дослідження операцій. — К.: Вища школа, 1984. — 267 с.
7. Завадський Ю. В. Рішення задач автомобільного транспорту і дорожньо-будівельних машин за допомогою регресійного аналізу. — М.: МАДІ, 1981.—11 с.
8. Афіфі А., Ейзен С. Статистичний аналіз. — М.: Мир, 1982. — 488 с.

УДК 656.073

## ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНОЙ ВЕЛИЧИНЫ СТОИМОСТИ ПАРТИИ ТОВАРА ПО КРИТЕРИЮ МИНИМУМА ЛОГИСТИЧЕСКИХ РАСХОДОВ

**А.В. Новицкий**, кандидат технических наук, доцент кафедры управления на транспорте Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [novitsk\\_a@mail.ru](mailto:novitsk_a@mail.ru)

**О. Глущенко**, студент гр. АП-13-1с

Государственное высшее учебное заведение «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [oly1677@mail.ua](mailto:oly1677@mail.ua)

**Аннотация.** В работе представлены результаты анализа зависимости логистических расходов от параметров системы управления запасами.

*Ключевые слова:* логистические расходы, размер партии поставки, стоимость партии товара.

## DETERMINATION OF THE OPTIMAL AMOUNT OF VALUE OF CONSIGNMENTS BY THE CRITERION OF MINIMUM LOGISTICS COSTS

**A.V. Novytski**, Associate Professor of Transport Management

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [novitsk\\_a@mail.ru](mailto:novitsk_a@mail.ru)

**O.C. Glushchenko**, Student of group AP -13- 1с

State Higher Educational Institution "National Mining University", Dnepropetrovsk, Ukraine, e-mail: [oly1677@mail.ua](mailto:oly1677@mail.ua)

**Abstract.** The paper presents the results of the analysis depending on the parameters of logistics costs inventory management system.

*Keywords: logistics costs, size of party supplies, the cost of the consignment.*

**Введение.** В условиях рыночной экономики все предприятия сталкиваются с задачей минимизации своих расходов. Для торговых и промышленных предприятий одним из основных резервов сокращения затрат является оптимизация системы управления запасами. Однако, как и любое решение, связанное с сокращением расходов, уменьшение затрат на формирование и содержание материальных запасов влечет за собой определенные риски, связанные с ухудшением качественных показателей обслуживания. Поэтому решение об изменении параметров системы управления запасами должно приниматься на основании результатов анализа имеющихся возможностей и вероятных рисков.

**Состояние вопроса.** Наиболее популярной моделью управления запасами является модель оптимального размера заказа EOQ (Economic Order Quantity). При формировании модели EOQ в качестве критерия оптимизации принимается минимум общих затрат, включающих затраты на выполнение заказов  $C_3$  и затраты на хранение  $C_x$  в течение определенного периода времени:

$$C_{\Sigma} = C_3 + C_x = \frac{C_0 A}{S} + \frac{S}{2} C_n i \rightarrow \min,$$

где  $C_0$  – затраты на выполнение одного заказа;  $A$  – потребность в заказываемом продукте;  $C_n$  – цена единицы продукции, хранимой на складе;  $i$  – доля от цены  $C_n$ , приходящаяся на затраты на хранение;  $S$  – искомая величина заказа [1].

Данная модель не учитывает целый ряд ограничений организационного и технологического характера, наиболее распространенными из которых являются:

- вместимость транспортных средств, задействованных для доставки заказов;
- наличие складских площадей для хранения партии товара;
- размер оборотных средств  $B$ , ограничивающий максимальную стоимость заказанной партии.

Каждый из перечисленных факторов по своему важен для субъектов логистического процесса, однако наиболее значимым является ограничение на максимальную стоимость заказа.

Дополнительные сложности возникают при организации многопродуктовых поставок. При наличии на складе поставщика широкой номенклатуры продукции встаёт вопрос о возможной организации одновременной поставки потребителю нескольких товаров. Аргументами в пользу объединения разных номенклатур в один заказ являются:

- требования поставщика о стоимости каждого заказа не ниже некоторой предельной величины;
- реализация полной загрузки используемых транспортных средств;
- снижение затрат на организацию, комплектацию партий поставок, предоставляемых клиенту.

Используемые на практике методики расчета параметров управления запасами обычно предусматривают определение величины заказа исходя из формулы Уилсона с последующей проверкой соответствия стоимости партии имеющимся ограничениям. Такой подход не позволяет получить параметры партии, при которых общелогистические затраты будут минимальными.

В работе [2] представлена методика определения оптимального размера партии с учетом ограничения на максимальную стоимость заказа. Однако анализ данной методики показал, что результаты расчета общих затрат отличаются от результатов, полученных с использованием формулы Уилсона в полтора раза. Кроме этого, аналогичные методики приведены в работах [3, 4]. Из анализа полученных в этих работах зависимостей следует, что общелогистические затраты имеют минимум, положение которого меняется в зависимости от разных факторов, а также наблюдается значительное расхождение результатов. Кроме этого, надо отметить, что основной задачей перечисленных работ было определение оптимального размера партии, при этом определение оптимальной с точки зрения минимизации логистических расходов стоимости партии не являлось задачей исследований.

**Цель работы** – определение зависимости оптимальной с точки зрения минимизации логистических расходов стоимости партии товара от параметров поставки для обоснования управленческих решений в сфере закупочной логистики.

**Материалы исследований.** Для достижения поставленной цели был использован известный метод множителей Лагранжа [4]. Определение множителя Лагранжа выполняется по формуле, предложенной Ю.И. Рыжиковым [5]:

$$z^* = \left[ \beta - \left( \frac{kV}{B} \right)^2 \right] / 2k$$

где  $V = \sum_{i=1}^N \sqrt{2A_i C_{oi} C_{ni}}$ ;  $\beta = \left( \frac{\Delta}{2} + \frac{(1-\Delta)\alpha k}{C_{ni}} \right)$ .

Коэффициент  $k$  учитывает потребность в складских помещениях на единицу груза.

Оптимальная величина партий поставки с учетом ограничения на максимальную стоимость заказа составит

$$S_i^* = \frac{B}{kV} \sqrt{\frac{2A_i C_{oi}}{C_{ni}}}$$

Переменные затраты, включающих затраты на выполнение заказов и хранение продукции, определяются по формуле:

$$C_{\Sigma 2}^* = \frac{1}{2} \left( \frac{kV^2}{B} + \frac{B\beta}{k} \right)$$

Затраты на выполнение заказа и затраты на хранение могут быть определены следующим образом

$$C_T^* = \frac{kV^2}{2B}, \quad C_X^* = \frac{B\beta}{2k}$$

Соответственно, общие затраты, включающие затраты на закупку товара  $B$ , затраты из выполнение заказов  $C_T^*$  и хранение  $C_X^*$

$$C_{\Sigma 2}^*(B) = B + \frac{1}{2} \left( \frac{kV^2}{B} + \frac{B\beta}{k} \right). \quad (1)$$

Анализ зависимости (1) показывает, что ее составляющие имеют различный характер, при изменении входящих параметров изменяются по разному, следовательно, общие затраты имеют оптимальное значение, которое может быть определено следующим образом. Сначала определяется

производная  $\frac{dC_{\Sigma}^*(B)}{dB}$  и приравняется к нулю:

$$\frac{dC_{\Sigma}^*(B)}{dB} = 1 - \frac{kV^2}{2B^2} + \frac{\beta}{2k} = 0 \quad (2)$$

Поскольку вторая производная  $\frac{d^2C_{\Sigma}^*(B)}{dB^2} > 0$ , то речь идет о минимуме функций  $C_{\Sigma}^*(B)$ .

Из уравнения (2) находим оптимальное значение капитала вложеного в запасы:

$$B^* = kV \sqrt{\frac{1}{2k + \beta}}$$

Зная величину  $B^*$ , находим оптимальную величину общих затрат:

$$C_{опт}^* = \sqrt{2k + \beta} \cdot \sum_{i=1}^N \sqrt{2A_i C_{oi} C_{ni}} .$$

Для проверки адекватности полученных зависимостей были проведены расчеты логистических затрат, связанных с поставками аккумуляторных батарей производства ПАО «SADA». В результате получен график зависимости логистических затрат от величины стоимости партии (рис. 1).

Анализ результатов расчета показал, что кривая имеет минимум при значении  $B$ , равном 87 тыс. €. Следовательно, именно при данном значении величины оборотных средств можно обеспечить минимальные логистические издержки.

$C_{\Sigma}$ , тыс.€

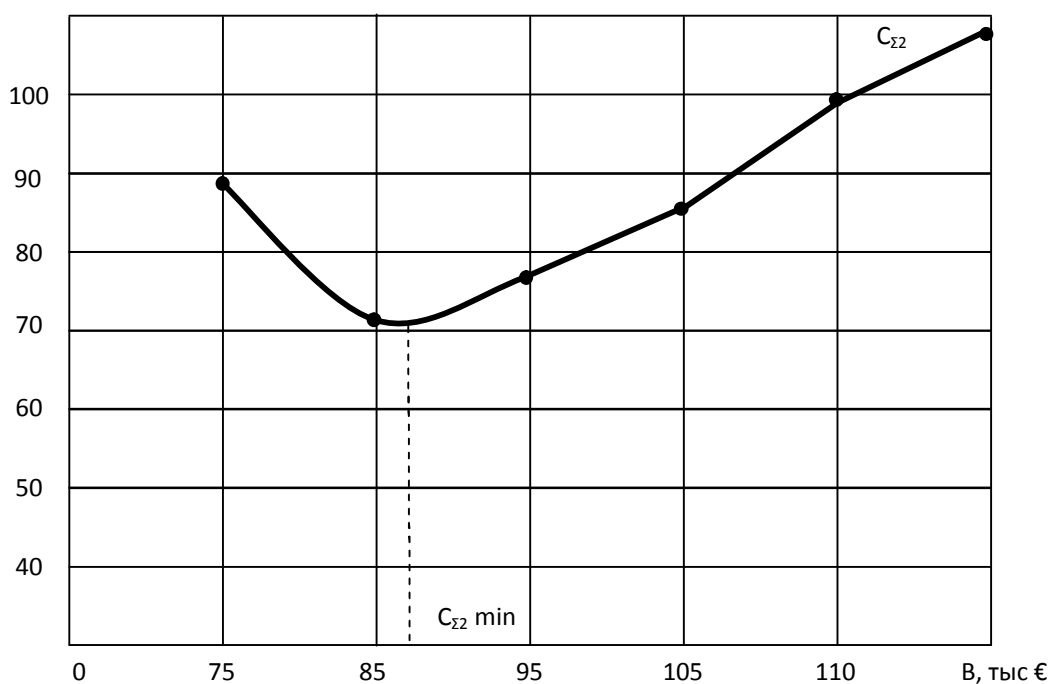


Рис.1. Зависимость логистических затрат от стоимости партии товара

**Выводы.** Полученные аналитические зависимости позволяют проводить оценку влияния различных параметров системы управления запасами на составляющие общелогистических затрат – капиталовложения в запасы, затраты на поставку и затраты хранение продукции. Наличие оптимальной величины общих затрат является областью принятых стратегических компромиссных решений различных служб предприятия, отвечающих за закупку, транспортировку и хранение продукции.

---

**ЛИТЕРАТУРА**

1. Модели и методы теории логистики: Учебное пособие. 2-е изд. /Под ред. В.С. Лукинско. – СПб.: Питер. – 2008. – 448 с.
2. Григорьев В.В. Максимизация прибыли оператора при ограниченных капиталовложениях на развитие сети / В.В. Григорьев, Л.Г. Думбадзе, А.П. Тизик // Труды института системного анализа РАН. – 2005. – Вып.17(1). – С. 208-213.
3. Сергеев В.И. Логистика в бизнесе / В.И. Сергеев. – М.: Инфра – 2001. – 608 с.
4. Носков А.А. Управление транспортировкой в цепях поставок внешнеторговых грузов / А.А. Носков, В.В. Лукинский, И.А. Пластуняк // Вестник ИНЖЭКОНа. – 2011. – Вып. № 7 (50). – С. 210 – 219.
5. Рыжиков Ю.И. Теория очередей и управления запасами / Ю.И. Рыжиков // СПб.: Питер. – 2001. – 384 с.

УДК 629.3.027.5

**УСТАНОВКА ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМЫ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ**

**И.А. Пучков**, старший преподаватель кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина, e-mail: [auto.nmu@gmail.com](mailto:auto.nmu@gmail.com)

**П.В. Литвин**, старший преподаватель кафедры автомобилей и автомобильного хозяйства

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Р.В. Горовец**, студент группы АМГ13-2с

Государственное ВУЗ «Национальный горный университет», г. Днепропетровск, Украина

**Аннотация.** Рассмотрена важность тормозной системы, а именно тормозных жидкостей для легковых автомобилей, предоставлена установка с помощью которой заправляют, прокачивают тормозную систему автомобилей, для облегчения работы на станциях технического обслуживания.

*Ключевые слова:* тормозная система, тормозные жидкости, прокачка, заправка.

**INSTALLATION FOR SERVICE PASSENGER CARS BRAKE SYSTEM**

**I.A. Puchkov**, senior lecturer, Department of Automobiles and Automobile Economy