

Об'єктом дослідження є управління запасами на підприємстві. Розглянуті основні моделі управління запасами, які використовуються в Україні. Описано механізм задачі координації управління запасами, його застосування з метою підвищення ефективності роботи підприємства

Ключові слова: управління запасами, мінімізація витрат, логістичний ланцюг

Объектом исследования является управление запасами на предприятии. Рассмотрены основные модели управления запасами, которые используются в Украине. Описан механизм задачи координации управления запасами, его применение с целью повышения эффективности работы предприятия

Ключевые слова: управление запасами, минимизация затрат, логистическая цепь

The object of study is the inventory management in the enterprise. The basic inventory control models that are used in Ukraine are considered. The mechanism for the coordination of inventory management problems is described, its application to improve the efficiency of the enterprise

Keywords: inventory management, cost minimization, logistic chain

УДК 519.816

РЕШЕНИЕ КООРДИНАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРНО- МАТЕРИАЛЬНЫМИ ЗАПАСАМИ НА ПРЕДПРИЯТИИ

О. А. Бульбах

Кафедра автоматизированных систем
управленияНациональный технический университет
«Харьковский политехнический
институт»

ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, 61002

Контактный тел.: 093-754-16-78

E-mail: olga.bulbakh@mail.ru

1. Введение

Исследования, о которых идет речь в статье, относятся к области управления запасами. С точки зрения практики проблема управления запасами является чрезвычайно серьезной. Расходы, которые несут предприятия (особенно промышленные) вследствие нерационального управления запасами, очень велики. Для эффективного решения проблем, связанных с управлением товарно-материальными запасами требуется применение соответствующих методов. Такие методы существуют, однако, к сожалению, на практике (особенно в Украине) они пока не находят должного распространения [1].

Поэтому возникает необходимость в создании некоторого решения, которое бы позволяло управлять запасами на предприятии.

Целью данной работы является разработка на основе анализа предметно-объектного материала конкретных предложений по повышению эффективности управления запасами на предприятии.

2. Проблематика задачи управления запасами

Эффективное управление запасами является одним из основных условий успешной деятельности предприятия. Правильное и своевременное определение оптимальной стратегии управления запасами, а также нормативного уровня запасов дает возможность освободить оборотные средства, замороженные в виде запасов, что повышает эффективность

используемых ресурсов [2]. Существует большое количество различных моделей задач управления запасами.

Основной проблемой управления запасами является то, что не существует моделей которые охватывали бы всю логистическую цепь управления товарно-материальными запасами производственного предприятия, начиная от поставок запасов полуфабрикатов, сырья, материалов для производства и заканчивая реализацией готовой продукции.

В Украине исследованиями в области управления запасами занимаются такие ученые как Зайченко Ю.П., Скоробогатова Т.Н., Григорак М.Ю. и др. Проблемы информатизации управления запасами и пути их преодоления рассматриваются в работах Чугунова И.А., Тучик Т.Н, Хальзовой Н.А. и др. Однако в этих работах рассматриваются подходы к решению отдельных задач управления запасами.

Например таких, как задача управления товарными запасами, задача управления производственными запасами.

Следует отметить, что задачи управления запасами сырья, производственными полуфабрикатами и готовой продукции являются взаимозависимыми. Следовательно, возникает необходимость создания некой координационной задачи, которая бы включала в себя все этапы управления товарно-материальными запасами [3].

Важной составляющей является не только решение множества задач с применением разнообразных математических методов, но и создание информационной поддержки.

Рассмотрение данной задачи можно разделить на 3 этапа:

В качестве первого этапа будем рассматривать управление запасами готовой продукции. То есть находим вектор $Y_{pr} = \{y_{pri}\}$ готовой продукции, который бы доставлял минимум функции суммарных затрат на хранение, оформление и размещение запасов.

Главным ограничением будет выступать спрос на готовую продукцию. Именно он позволит планировать процесс производства. Он будет определяться экспертно и будет устанавливать обязательный объем запасов продукции.

Так как критериями управления запасами готовой продукции является минимизация суммарных затрат, то рассмотрим следующие затраты на этом этапе [4]:

- затраты на размещение запасов z_k :

$$z_k^i = y_{pri} \times k_{pr} ,$$

где

k_{pr} - стоимость размещения заказа продукции,

y_{pri} - уровень запасов готовой продукции,

- затраты на хранение запасов, рассчитываются по следующей формуле:

$$z_h = h_{pr} \cdot y_{pri} ,$$

где

h_{pr} - стоимость хранения товара

- расходы, связанные с дефицитом запасов готовой продукции z_{pr} .

Эти затраты рассчитываются в плановом отделе на основании вероятностей рисков возникновения дефицита на этапе реализации.

Тогда задачу управления запасами готовой продукции можно представить следующим образом: определить вектор $Y_{pr} = \{y_{pri}\}$ готовой продукции, который бы доставлял минимум функции суммарных затрат на хранение и содержание запасов:

$$F_{pr}(y_{pr}) = \sum_{i=1}^N (y_{pri} k_{pr} + h_{pr} y_{pri}) + z_{pr} \xrightarrow{y_{pr} \geq 0} \min \quad (1)$$

при ограничениях

$$\sum_{i=1}^N a_{pri} y_{pri} \leq A_{pr} , \quad (2)$$

$$\sum_{i=1}^N v_{pri} y_{pri} \leq V_{pr} \quad (3)$$

$$y_{pr} \geq D \quad (4)$$

где

D – спрос на готовую продукцию; A_{pr} - максимальное складское пространство для хранения готовой продукции; a_{pri} - необходимое складское пространство для хранения единицы товара; V_{pr} - максимальные возможности производственных мощностей для изготовления готовой продукции; v_{pri} - необходимые производственные мощности для производства единицы товара.

Ограничения (2) - ограничения на объем складских помещений.

Ограничения (3) - ограничения на производственные мощности.

Ограничения(4)-запасы готовой продукции обязательно должны обеспечивать спрос.

Задача (1) - (4) относится к классу задач линейного программирования.

В качестве второго этапа будем рассматривать управление запасами на этапе производства. Найдем вектор $Y_p = \{y_{pj}\}$ полуфабрикатов, который бы доставлял минимум функции суммарных затрат на хранение, оформление и размещение запасов.

Определенный оптимальный уровень запасов готовой продукции $Y_{pri} = \{y_{pri}\}$ является исходным данным для задачи управления запасами полуфабрикатов [5].

Определим основные расходы:

- затраты на размещение запасов полуфабрикатов:

$$z_k^j = k_p \times y_{pj} ,$$

где

k_p - стоимость размещения полуфабрикатов,

y_{pj} - уровень запасов полуфабрикатов,

- затраты на хранение запасов полуфабрикатов

$$z_h^j = h_p \times y_{pj} ,$$

где

h_p - стоимость хранения полуфабриката.

- расходы, связанные с дефицитом запасов полуфабрикатов. Эти затраты рассчитываются в плановом отделе на основании вероятностей рисков возникновения дефицита на этапе производства.

Тогда задача управления производственными запасами имеет вид:

$$F_p(y_p) = \sum_{j=1}^K (k_p \times y_{pj} + h_p \times y_{pj}) + z_p \xrightarrow{y_p \geq 0} \min \quad (5)$$

при ограничениях

$$\sum_{j=1}^K a_{pj} y_{pj} \leq A_p \quad (6)$$

$$\sum_{j=1}^K v_{pj} y_{pj} \leq V_p \quad (7)$$

$$\sum_{j=1}^K y_{pj} \geq \sum_{j=1}^K \frac{y_{pr}}{l_j} \quad (8)$$

где

A_p - максимальное складское пространство для хранения полуфабрикатов; a_{pj} - необходимое складское пространство для хранения единицы j -го полуфабриката; v_{pj} - необходимые производственные мощности для производства единицы j -го полуфабриката; V_p - максимальные возможности производственных мощностей; l_j - количество j -го полуфабриката, необходимое для производства единицы готовой продукции.

Ограничения (6) - на объем складских помещений.

Ограничения (7) - ограничение на производственные мощности.

Ограничения (8) вводятся на количество производимых полуфабрикатов.

Задача (5) - (8) относится к классу задач линейного программирования.

На третьем этапе будем рассматривать задачу управления запасами материалов, необходимых для производства конечного продукта (этап поставки). Так, решением этой задачи будет определение вектора $Y_m = \{y_{mq}\}$ материалов, который бы доставлял минимум суммарных расходов на содержание и хранение запасов [6].

Решение этой задачи будет включать в себя следующие расходы:

- затраты на приобретение материалов

$$z_c^q = c_m y_{mq},$$

где

c_m - стоимость материалов; y_{mq} - уровень запасов q-го материала,

- затраты на размещение материалов

$$k_m y_{mq}$$

где

k_m - стоимость размещения материалов;
- затраты на хранение запасов материалов

$$h_m y_{mq}$$

где

h_m - стоимость хранения материалов;

Тогда задача управления запасами материалов имеет следующий вид:

$$F_m(y_m) = \sum_{q=1}^M (c_m y_{mq} + k_m y_{mq} + h_m y_{mq}) + z_m \xrightarrow{y_m \geq 0} \min \quad (9)$$

при ограничениях

$$\sum_{q=1}^M a_{mq} y_{mq} \leq A_m \quad (10)$$

$$\sum_{q=1}^M y_{mq} \geq \sum_{q=1}^M \frac{y_{pj}}{v_q} \quad (11)$$

где

A_m - максимальное складское пространство для хранения материалов; a_{mq} - необходимое складское пространство для хранения единицы q-го материала; v_q - количество материалов необходимых для производства одного полуфабриката;

Ограничение (10) на объем складских помещений Ограничение (11) означает что количество запасов материалов должно хватать для изготовления запланированного количества полуфабрикатов.

Задача (9) - (11) относится к классу задач линейного программирования

Таким образом были рассмотрены задачи управления запасами на трех этапах «Поставка-производство-сбыт».

Суммарные затраты на всех этапах логистической цепи составят:

$$F = F_{pr}(y_{pr}) + F_p(y_p) + F_m(y_m) \quad (12)$$

где

F_{pr} - функция затрат запасов готовой продукции;

F_p - функция затрат производственных запасов;

F_m - функция затрат запасов материалов.

Так как переменные в данных функциях являются взаимосвязаны, то уровень запасов готовой продукции влияет на уровень запасов полуфабрикатов, а уровень запасов полуфабрикатов в свою очередь влияет на количество запасов материалов.

Таким образом, в результате решения координатной задачи будут получены значения оптимальных уровней запасов.

3. Выводы

В данной работе было предложено решение задачи координации управления запасами на предприятии.

Научная новизна работы заключается в том, что предлагается комплексный подход к управлению запасами на предприятии, который охватывает все этапы начиная от поставки материалов и заканчивая реализацией готовой продукции.

Литература

1. Сток Дж Р, Ламберт Д. М. Стратегическое управление логистикой. – М.: ИНФРА-М, 2005. - 797 с.
2. Plowman E.C., Elements of Business Logistics, (Stanford, CA: Stanford Graduate School of Business, 1964. - 324p.
3. Громенко В.М. Применение методов теории управления запасами в экономических задачах. М; 1981.
4. Джонсон Д., Вуд Д., Вордлоу Д., Мэрфи-мл. П. Современная логистика. 8-е изд. - М.: Издательский дом Вильямс, 2009. - 54-1с.
5. Шевченко Н.С. Роль запасов в логистической системе. //Логистика & система. 2005. - №12, с.12-15.
6. Зеваков А. М. Логистика материальных запасов и финансовых активов. СПб.: Питер, 2005. — 352 с.