

УДК 658(075)

КУШНІРЕНКО О.С., РАЛЛЄ Н.В.

Київський національний університет технологій та дизайну

## МОДЕЛЮВАННЯ УПРАВЛІННЯ СКЛАДСЬКИМИ ЗАПАСАМИ

**Мета.** Метою статті є дослідження методів моделювання процесів управління товарно-матеріальними запасами та їх впливу на функціонування підприємства.

**Методика.** Нормування товарних запасів запропоновано здійснювати різними методами такими як: дослідно-статистичний метод, метод техніко-економічних розрахунків, економіко-математичним моделюванням і ін.

**Результати.** У даній статті розглянуто основні підходи до аналізу товарно-матеріальних запасів у сфері виробництва й складських послуг.

**Наукова новизна.** На основі отриманої інформації про стан товарних запасів (відхиленнях від нормативів) проводиться їх оптимізація й регулювання.

**Практична значимість.** На практиці керування запасами є знаходження такої їхньої величини, що, з одного боку, мінімізує загальні витрати по їхній підтримці, з іншого боку, була б достатньою для успішної роботи підприємства.

**Ключові слова:** товарно-матеріальний запас, моделі управління товарними запасами, управління товарними запасами.

**Вступ.** На процеси функціонування підприємства впливають різні групи факторів. В групі факторів ресурсозабезпечення відіграють важливу роль товарно-матеріальні запаси. Від кількості запасів залежать витрати підприємства на їх зберігання, замовлення, транспортування; додаткові витрати можуть виникати внаслідок дефіциту товарно-матеріальних запасів, що спричинює зниження ефективності функціонування підприємства. Оптимальність витрат на товарно-матеріальні запаси та їх забезпечення відіграє значну роль у формуванні прибутку підприємства, тому важливим елементом управління складськими запасами є використання методів моделювання для обліку та відображення динаміки кількості товарно-матеріальних запасів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед науковців, які займаються даною проблематикою можна виділити наступних: О.Коцюк, О.Гульчак, І. Балабанова, А.Ритманов, О.Волков. [1-4].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Товарно-матеріальний запас — це запас якого-небудь ресурсу або предметів, які використовуються в організації. Система керування товарно-матеріальними запасами — це сукупність правил і способів регулювання, за допомогою яких можна контролювати рівні запасів і визначати, які рівні підтримувати, який запас поповнювати і яким повинен бути обсяг замовлення.

Основне призначення аналізу товарно-матеріальних запасів у сфері виробництва й складських послуг – показати, коли необхідно замовляти ті або інші компоненти і якою повинна бути величина замовлення. Багато фірм схильні вступати в довгострокові відносини з постачальниками, які повинні в цьому випадку забезпечувати їхні потреби, наприклад, протягом цілого року. У цьому випадку питання "коли" і "якою повинна бути величина замовлення" перетворюються в питання "коли" і "скільки поставляти".

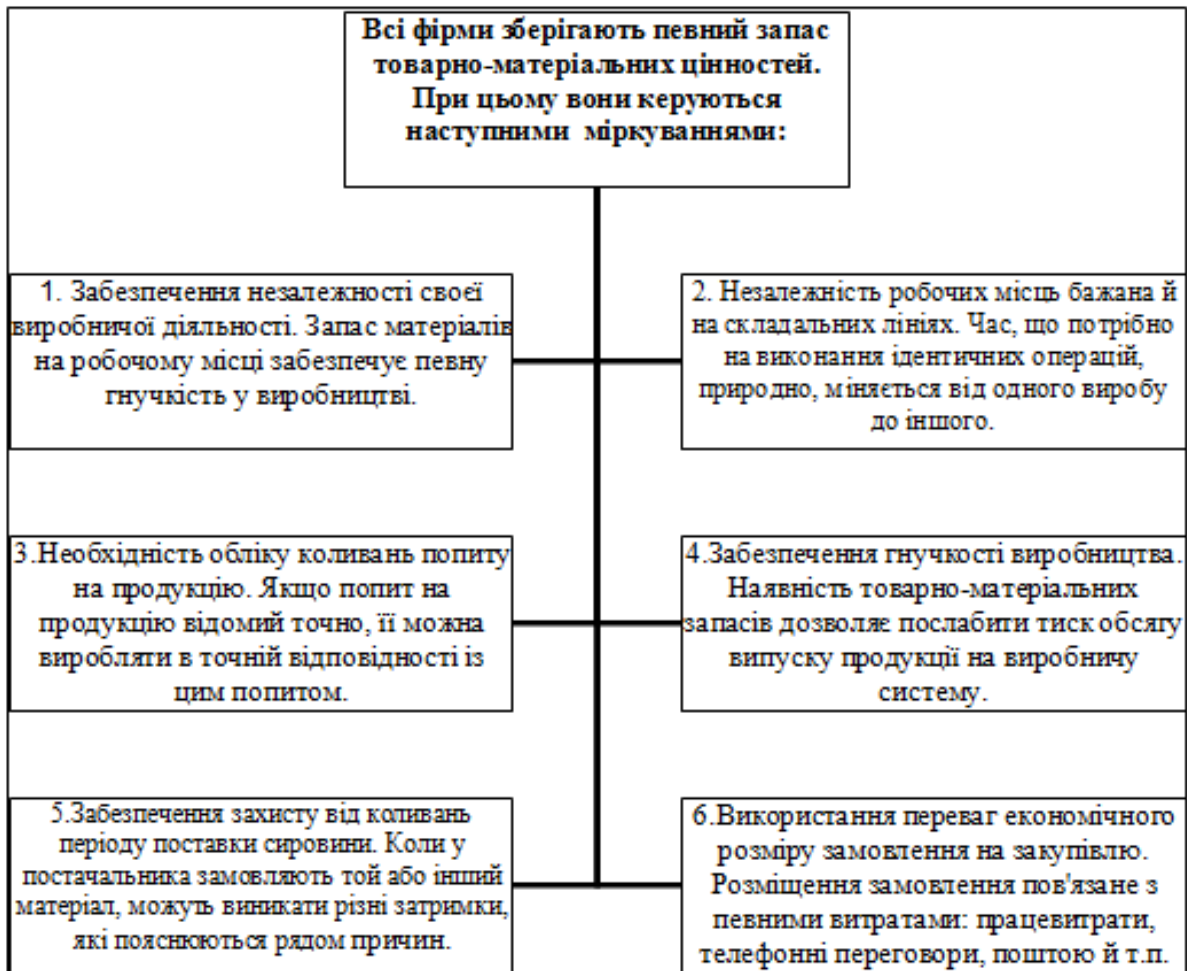


Рис.1. Порядок міркувань стосовно запасу товарно-матеріальних цінностей

Ухвалюючи рішення щодо вибору розміру товарно – матеріального запасу, необхідно:

1. Витрати, пов'язані з пуско-налагодочними роботами при зміні продукції.
2. Витрати зберігання
3. Витрати по освоєнню нової продукції
4. Втрати, пов'язані з нестачею запасу (дефіцитом).
5. Витрати, пов'язані з розміщенням замовлень.

Існують дві основні моделі систем управління товарно-матеріальними запасами - модель з фіксованим обсягом і модель з фіксованим періодом.

Принцип дії систем з фіксованим обсягом замовлення базується на визначенні конкретного моменту часу, коли необхідно розміщувати замовлення, що відповідає певному рівню запасу.

**Таблиця 1.** Розходження між моделями з фіксованим обсягом і періодом

Характеристика	Модель із фіксованим обсягом (Q-модель)	Модель із фіксованим періодом (P-модель)
Обсяг замовлення	Q — постійна величина (щораз замовляється та сама кількість)	q - змінна величина (мінється при кожному черговому розміщенні замовлення)
Момент розміщення замовлення	R — коли рівень запасу знижується до фіксованого рівня (до крапки замовлення)	T — коли минає заздалегідь певний фіксований (контрольний) період часу
Ведення обліку запасу	Щораз, коли проводиться вилучення або додавання матеріалу	Обчислюється тільки після закінчення контрольного періоду
Величина запасу	Менше, ніж у системі з фіксованим інтервалом поставок	Більше, ніж у системі з фіксованим розміром замовлення
Трудомісткість обслуговування	Вище через необхідність безупинно обновляти запису	
Тип виробів	Більше дорогі, критичні або важливі вироби	

Спочатку для розробки моделі управління запасами необхідно встановити функціональну взаємозалежність між змінними. В даному випадку нас цікавлять загальні витрати на створення запасів, тобто сумарні річні витрати дорівнюють сумі річних витрат на закупівлі, річних витрат на розміщення замовлень та річних витрат на зберігання:

$$TC = D \cdot C + \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{Q}{2} \cdot H,$$

де  $TC$  – сумарні річні витрати;  $D$  - річна потреба в матеріалі;  $C$  - ціна одиниці матеріалу, що закуповується;

$Q$  – кількість матеріалу, яку необхідно замовити. Оптимальна кількість називається економічним розміром замовлення (Economic Order Quantity - EOQ, або  $Q_{opt}$ ).

$S$  – витрати на розміщення одного замовлення;

$R$  – точка повторного замовлення;

$L$  – період виконання замовлення;

$H$  – річні витрати зберігання одиниці середнього запасу матеріалу. Часто витрати на зберігання визначаються як відсоток від ціни матеріалу, тобто  $H = iC$ , де  $i$  - процент від ціни.

Розглянемо тепер *модель з фіксованим обсягом у виробничому процесі*.

Замовлена кількість виробів буде отримана однією партією, однак на практиці часто буває не так. В багатьох ситуаціях виготовлення виробів, що входять в запас, і використання цього запасу відбувається одночасно. Це, зокрема, відноситься до випадку, коли одна частина виробничої системи виконує функцію постачальника для іншої частини цієї системи, що виступає в ролі споживача. Якщо позначити невідому денну (тижневу) потребу в готовій продукції через  $d$ , яку називають *нормою споживання*, в денну (тижневу) виробничу потужність процесу виготовлення даної продукції через  $p$ , яку називають *нормою виробництва*, то можна отримати наступне рівняння сумарних витрат:

$$TC = D \cdot C + \frac{D}{Q} \cdot S + \frac{(p-d) \cdot QH}{2 \cdot p}.$$

Виконуючи диференціювання по  $Q$  і прирівнюючи цей вираз до нуля, отримаємо

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot D \cdot S}{H} \cdot \frac{p}{(p-d)}}$$

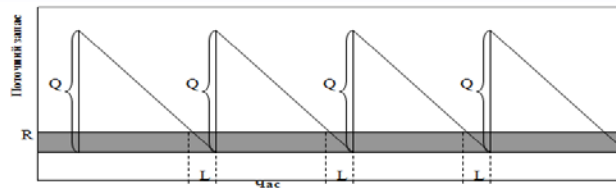


Рис.2. Основна модель системи з фіксованим обсягом

Поточний запас матеріалу, як показано на малюнку змінюється по "пилці" і, при його зниженні до рівня  $R$  (точка замовлення), розміщується повторне замовлення. Замовлені вироби будуть отримані через інтервал часу  $L$ , що у даній моделі залишається незмінним.

Спочатку для розробки моделі керування запасами необхідно встановити функціональний взаємозв'язок між цими змінними. У цьому випадку нас цікавлять загальні витрати на створення запасів, які можна виразити наступним рівнянням:

Сумарні річні витрати = Річні витрати на закупівлі + Річні витрати на розміщення замовлень + Річні витрати на зберігання або

$$TC = DC + \frac{D}{Q}S + \frac{Q}{2}H$$

де  $TC$  – сумарні річні витрати;

$D$  – річна потреба в матеріалі;

$C$  – ціна одиниці закупаюваного матеріалу;

$Q$  – кількість матеріалу, який необхідно замовити. Оптимальна кількість називається економічним розміром замовлення;

$S$  – витрати на розміщення одного замовлення;

$H$  – річні витрати зберігання одиниці середнього запасу матеріалу.

**Дослідно-статистичний метод нормування праці** – заснований на використанні звітних даних про фактичний випуск продукції за минулий період (рік, квартал). При встановленні норм виробітку дослідно-статистичним методом вартість продукції власного виробництва (у гривнях), випущеної працівниками за звітний період, ділять на кількість за цей час людино-годин або людино-днів і одержують у такий спосіб середній фактичний виробіток однієї людини за день або годину.

**Метод техніко-економічних розрахунків** – ґрунтується на визначенні обсягу фінансових ресурсів та їх складових на основі проведення детальних прямих обчислень, залежно від факторів, що обумовлюють їх величину та темпи змін, забезпечує збалансованість активів з пасивами підприємства і набув поширення в розробці бізнес-планів.

**Економіко-математичні моделі** – моделі економічних об'єктів або процесів, при описі яких використовуються математичні засоби. Цілі створення економіко-математичних моделей різноманітні: вони будуються для аналізу тих чи інших передумов і положень економічної теорії, логічного обґрунтування економічних закономірностей, обробки і приведення в систему емпіричних даних

**Висновки.** Використання певної моделі управління товарно-матеріальними запасами

позитивно впливає на функціонування підприємства. Вищезазначені підходи до обліку та відображення динаміки товарно-матеріальних запасів реалізовані в сучасних інтегрованих інформаційних системах від MRP до ERP класу, що доводить ефективність даних підходів.

#### Список використаних джерел

1. Баканов М.И., Шеремет А.Д. Теория экономического анализа. – М. : Финансы и статистика, 2009. – 288 с.
2. Балабанов И.Т. Финансовый менеджмент. – М. : Финансы и статистика, 2009. – 427с.
3. Ритманов А.С. Экономическая диагностика деятельности предприятия: организация и методология. – М. : Финансы и статистика, 2001. – 205 с.
4. Волков О. И. Экономика предприятия. Учебник для вузов. М. : Финансы и статистика, 1999. – 295 с.

#### МОДЕЛИРОВАНИЕ УПРАВЛЕНИЯ СКЛАДСКИМИ ЗАПАСАМИ

КУШНИРЕНКО О. С., РАЛЛЕ Н.В.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Целью статьи является исследование методов моделирования процессов управления товарно-материальными запасами и их влияния на функционирование предприятия.

**Методика.** Нормирование товарных запасов предложено осуществлять различными методами такими как: опытно-статистический метод, метод технико-экономических расчетов, экономико-математическим моделированием и др.

**Результаты.** В данной статье описано основное назначение анализа товарно-материальных запасов в сфере производства и складских услуг.

**Научная новизна.** На основе полученной информации о состоянии товарных запасов (отклонениях от нормативов) проводится их оптимизация и регулирование.

**Практическая значимость.** На практике управления запасами является нахождение такой их величины, что, с одной стороны, минимизирует общие затраты по их поддержке, с другой стороны, была бы достаточной для успешной работы предприятия.

**Ключевые слова:** товарно-материальный запас, модели управления запасами, управления товарными запасами.

#### SIMULATION OF INVENTORY MANAGEMENT

KUSHNERENKO O., RALLE N.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Article aims to study methods of modeling of management processes of inventory holdings and their impact on the functioning of the enterprise.

**Methodology.** Rationing inventory invited to carry out a variety of methods such as: experimental and statistical method, the technical and economic calculations, economic and mathematical modeling, and others.

**Findings.** This article describes the main purpose of the analysis of inventory in production and warehousing services.

**Originality.** Based on the information about the state of inventories (deviations from standards) held their optimization and regulation.

**Practical value.** In practice, inventory management is to find a value of, on the one hand, minimizes the overall cost to support them on the other hand, would be sufficient for the successful operation of the enterprise.

**Keywords:** inventory, inventory management model, inventory management.