

ІВАНОВА

Анна Миколаївна  
Anna.sfgear@gmail.com

УДК 330.551.4:336.276.1:658(045)

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА  
ОСНОВНИХ МОДЕЛЕЙ І СИСТЕМ  
УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ПІДПРИЄМСТВА

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF THE  
MAIN MODELS AND INVENTORY SYSTEMS  
OF THE ENTERPRISE

БОНДАРЕНКО

Ольга Михайлівна

студент, Національний  
авіаційний університет

к.е.н., доцент, викладач,  
Національний авіаційний  
університет

*Кожне підприємство може на свій розсуд обирати ту або іншу систему (модель) управління запасами, тому доцільно розібратися у перевагах та недоліках застосування кожної з них. У статті проводиться порівняння основних моделей та систем управління запасами підприємства.*

*Каждое предприятие может по своему усмотрению выбирать ту или иную систему (модель) управления запасами, поэтому целесообразно разобраться в преимуществах и недостатках применения каждой из них. В статье производится сравнение основных моделей и систем управления запасами предприятия.*

*Each company has the discretion to choose one or the other system (model) of inventory management, so it is advisable to understand the advantages and disadvantages of each of them. The paper compares the basic models and enterprise inventory management systems.*

**Ключові слова:** економічний розмір замовлення, метод ABC, система "мінімум-максимум", система "just in time"

**Ключевые слова:** экономический размер заказа, метод ABC, система "минимум-максимум", система "just in time"

**Keywords:** economic size of the order, method of ABC, system "minimum-maximum", "just in time"

## ВСТУП

Одним з важливих чинників підвищення ефективності підприємницької діяльності є ефективне управління матеріальними запасами. На жаль, сучасні підприємства ще не включили управління запасами до основних стратегій своєї поведінки на ринку України і явно недостатньо використовують даний фактор підвищення конкурентоспроможності. Аналіз практики господарювання на підприємствах індустріально розвинутих країн показує, що загальним орієнтиром в управлінні запасами є їх мінімізація в допустимих межах, що приводить до прискорення обороту власних коштів і підвищення на цій основі конкурентоспроможності, зміцнення і розширення своєї ніші на ринку товарів, робіт і послуг. Таким чином, для найбільш ефективного управління запасами підприємство повинно мати спрямовання на визначення оптимального обсягу запасів та зниження витрат, пов'язаних з їх утриманням. Вирішенню проблем управління запасами присвятили свої дослідження наступні вітчизняні та зарубіжні вчені-економісти: Бутинець Ф.Ф., Голов С.Ф., Лень В.С., Фольмут Х.Й. та інші. Зокрема, Голов С.Ф. зазначав, що управління запасами полягає в тому, щоб зменшити запаси до розумного мінімуму, який забезпечує безперервність процесу виробництва. [3]

**МЕТА РОБОТИ** полягає у порівнянні основних систем та моделей управління запасами на підприємстві.

## МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Методологічною та інформаційною основою роботи є наукові праці, матеріали періодичних видань, ресурси Internet, нормативно-правові акти та інші.

## РЕЗУЛЬТАТИ

Здійснення безперебійного та ефективного виробничого процесу підприємства неможливе без використання виробничих запасів. За умов нестабільної економіки України та жорстокої конкуренції між підприємствами ефективне управління запасами посідає важливе місце, так як дає відповідь на ряд важливих питань: який рівень запасів потрібно мати на певному підприємстві для забезпечення необхідного рівня обслуговування споживачів; які витрати понесе підприємство при виборі тої чи іншої моделі управління; який максимальний інтервал часу може бути застосований між поставками виробничих запасів на підприємство та інші. Таким чином поняття «управління запасами» включає у себе контроль за рухом запасів і прийняття рішень, які націлені на економію часу і коштів за рахунок мінімізації витрат на утримання запасів, необхідних для забезпечення безперебійного процесу операційної діяльності компанії.

Управління запасами має в основі два основні аспекти. Для першого характерно забезпечення компанії потрібною кількістю виробничих запасів задля виготовлення необхідного продукту в достатньому обсязі, у заплановані терміни та у

відповідному місці. Другий стосується витрат для підтримання певного рівня запасів. Відповідно до цих нюансів на підприємстві регулюються необхідний рівень запасів, терміни та обсяги їх замовлень та розробляють моделі, які потрібні для прийняття даних управлінських рішень.

Одним з найпоширеніших методів управління запасами є *метод економічного розміру замовлення* (Economic Order Quantity (EOQ) [2]. Цей метод базується на певній кількості замовлених запасів, які забезпечують оптимальну комбінацію витрат на їх придбання та зберігання. Для розрахунку за даним методом необхідно у першу чергу врахувати релевантні витрати на придбання та зберігання запасів. Релевантні витрати включають у себе тільки ті витрати, які змінюються відповідно до рівня (обсягу) запасів. До витрат, пов'язаних з запасами, відносять:

- *витрати на закупку (Purchase Costs)*, як правило, не є релевантними, так як витрати на придбання одиниці запасу не змінюються, крім певних випадків, якщо при закупівлі великої кількості матеріалів або товарів покупцеві надаються знижки;

- *витрати на замовлення (Ordering Costs)* мають в основі витрати, які несе підприємство на оформлення документів і здійснення розрахунків даної поставки;

- *витрати на зберігання (Holding Costs)* включають витрати, які пов'язані зі зберіганням матеріалів, готової продукції або товарів на складі дані. Частина витрат на зберігання є релевантними, зокрема такі: додаткові витрати на страхування запасів; додаткові витрати на утримання складських приміщень; додаткові витрати на обробку матеріалів; втрати внаслідок знецінення запасів та інші;

- *можливі втрати внаслідок браку товарів (Inventory Shortage Costs)* – можливі втрати через відсутність достатньої кількості запасів для задоволення виробничих потреб або потреб клієнтів.

Тому оптимальний розмір замовлення визначається тими витратами, на які справляє вплив або кількість запасів, які зберігаються, або кількість зроблених замовлень. Чим більша кількість одиниць замовляється одночасно, тим менше замовлень необхідно зробити за рік, таким чином можна зменшити витрати на виконання замовлень. Однак, коли робиться менша кількість замовлень за рік, необхідно мати більший середній запас, що веде до збільшення витрат на зберігання запасів. Для того, що досягнути балансу між кількістю замовлень за рік та витратами на зберігання запасів необхідно розрахувати, так званий оптимальний економічний розмір замовлення. Дана величина може розраховуватися за допомогою трьох методів: табличного, графічного та за допомогою формули. Останній з перелічених методів є один з найбільш зручних для використання, дана формула має наступний вигляд:

$$EOQ = \sqrt{\frac{2D \times P}{H}}$$

де EOQ – економічний розмір замовлення;

D – загальні потреби (одиниць) упродовж певного періоду;

P – витрати на розміщення одного замовлення;

H – витрати на зберігання одиниці запасу упродовж певного періоду.

Так як використання моделі економічного розміру є не завжди доцільним і можливим (наприклад, на підприємствах зі значною номенклатурою запасів), то існує ще один не менш поширений метод розрахунку необхідної кількості одиниць запасів - *метод ABC*. Суть даного методу полягає у тому, що, залежно від вартості придбання усі запаси поділяють на три категорії А, В і С. Для застосування даного методу у першу чергу необхідно:

1) встановити вартість кожного товару (за закупівними цінами);

2) розташувати товари за зменшенням ціни;

3) знайти суму даних про кількість і витрати на придбання;

4) розбити товари на групи залежно від їх питомої ваги в загальних витратах на придбання.

Залежно від витрат товарні запаси поділяються на три групи - А, В, С за їх питомою вагою в загальних витратах на придбання. Розподіл не обов'язково відбувається на три групи, число груп та їх межі вибираються довільно. Найбільш розповсюдженою є така класифікація [3]:

- група "А": найбільш дорогі та коштовні товари, на частку яких припадає приблизно 75-80% загальної вартості запасів, але вони складають лише 10-20% загальної кількості товарів, які знаходяться на зберіганні;

- група "В": середні за вартістю товари. Їх частка в загальній сумі запасів складає приблизно 10-15%, але у кількісному відношенні ці запаси складають 30-40% продукції, яка зберігається;

- група "С": найдешевші. Вони становлять 5-10% від загальної вартості виробів, які зберігаються, і 40-50% від загального обсягу зберігання.

Даний розподіл виконується для того аби визначити ті запаси, до замовлень яких необхідно відноситися найбільш ретельно та раціонально. Тому для запасів категорії А надто ретельно визначаються розміри й моменти замовлень, а витрати на їх зберігання переглядаються кожного разу при планування чергового замовлення. Для запасів категорії В передбачається встановлення звичайного контролю та отримання якісної інформації про запаси, щоб можна було своєчасно визначити основні зміни у їх використанні. Також для даної категорії запасів раз у квартал або раз на пів року необхідно обов'язково переглядати змінні величини, що унеможливити додаткові витрати підприємства. Для запасів, які віднесені до категорії С, жодних надважких розрахунків не роблять, так як розмір необхідного замовлення формують на довгий проміжок часу (1-2 роки), а перевірку проводять з періодичністю раз у рік.

Однією з найскладніших моделей управління запасами є *модель планування потреб у матеріалах (ПММ)* [4]. Дана модель базується розробці та впровадженні на підприємстві спеціальної технічної програми, яка б поєднувала у собі графіки закупок та виробництва, а також необхідні компоненти та матеріали для виготовлення певного виду продукції

та методики їх розрахунку. Схематично це можна зобразити так (рис. 1).

Наведена схема показує, що для виготовлення готової продукції (ГП1) необхідні компоненти (К1, К2 та К3), для яких, у свою чергу, потрібні матеріали (М1, М2, М3 та М4).

Дана модель управління запасами є досить трудомісткою (у першу чергу для бухгалтера), так як для ефективного її функціонування необхідна наступна інформація:

1) графік основного виробництва, для правильного визначення часу і кількості виготовленої продукції;

2) граничні норми використання матеріалів, для визначення кількості і складу сировини та компонентів, потрібних для конкретного виду продукції; 3) дані щодо запасів для кожного агрегату і деталі, їх наявна кількість, очікувані надходження;

4) інформація щодо основних компонентів, яка містить заплановані цикли запасів усіх видів матеріалів.

Так як модель планування потреб у запасах базується на великому обсязі потрібної інформації, то це створює додаткове навантаження на менеджерів та бухгалтерів. Тому від ефективної та правильної їх співпраці значною мірою залежить успішність застосування моделі ПММ в управлінні запасами підприємства.

Розглянувши найбільш поширені моделі управління запасами підприємства, можна виділити основні їх переваги та недоліки для застосування у наступній таблиці.

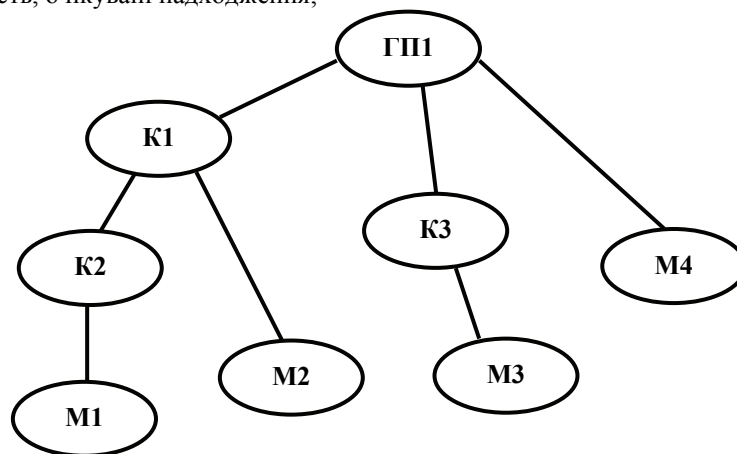


Рис 1. Модель планування потреб у матеріалах (ПММ)

Таблиця 1

**Основні переваги та недоліки різних моделей управління запасами**

	<b>Переваги</b>	<b>Недоліки</b>
<i>Економічний розмір замовлення</i>	Дану модель управління запасами можна розрахувати за допомогою декількох методів, таким чином можна з легкістю перевірити правильність своїх розрахунків.	Для ефективного застосування даної моделі потреба у запасах; витратах на замовлення запасів та витратах на зберігання повинна бути сталою та відомою, а виробничі потужності та потужності для зберігання запасів повинні бути обмеженими, що досить важко прорахувати наперед і можливо не для кожного підприємства.
<i>Метод за ABC</i>	Безперечними перевагами даного методу управління запасами є: простота розрахунку та застосування аналізу, що не вимагає великих капіталовкладень; широкий спектр сфер застосування (оцінка клієнтів, асортименту, сегментів діяльності, запасів товарів); можливість графічного або матричного подання результатів; гнучкість застосування, можливість використання на різних рівнях управління.	Дана модель управління запасами передбачає застосування комп'ютерної програми (для розподілу великої кількості запасів за групами) і таким чином понесе додаткові витрати для підприємства.
<i>Метод планування потреб (МПП)</i>	Значною перевагою даної моделі є те, що у будь-який момент часу, можна легко визначити кількість запасів, які наявні на складі та прорахувати необхідні компоненти та матеріали, які необхідно використати для виготовлення певного виду продукції.	Дана модель потребує базується на великому обсязі потрібної інформації, а це, у свою чергу, створює додаткове навантаження на менеджерів та бухгалтерів.

Згідно з поданою таблицею можна зробити висновок, що кожна окрема модель суттєвого відрізняється від іншої і може бути ефективною в залежності від виду діяльності та організації виробничого процесу на конкретному підприємстві.

Крім моделей управління запасами, з допомогою яких відбувається розрахунок необхідного рівню запасів для конкретного підприємства, у вітчизняній практиці застосовуються також системи, які дають змогу регулювати рівень запасів на підприємстві.

Одною з основних систем управління запасами є система з фіксованим розміром замовлення. [6] Так як на практиці часто виникає ситуація, коли величина замовлення регулюється в залежності від організаційних міркувань керівництва (зручність транспортування чи можливість завантаження складських приміщень), то головним параметром даної системи є величина замовлення. У системі з фіксованою величиною замовлення обсяг закупівлі повинен бути не тільки раціональним, а й оптимальним. Критерієм оптимізації є мінімум сукупних витрат на зберігання запасів і повторення замовлення. Цей критерій складається з трьох факторів, які впливають на величину загальних витрат, а саме:

- площа складських приміщень;
- витрати на зберігання запасів;
- вартість оформлення замовлення, які є взаємозалежними між собою.

Для розрахунку величини замовлення, терміну витрачання запасів, гарантійного запасу та інших критеріїв за системою з фіксованим розміром замовлення, необхідно для початку розрахувати оптимальну партію поставки за формулою Вільсона:

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{2 \times M_p \times C_{tr}}{C_{in} \times K_n}}$$

де  $M_p$  – річна потреба у матеріалах;

$C_{tr}$  – транспортно-заготівельні витрати на одну партію поставки;

$C_{in}$  – ціна одиниці матеріалу без урахування транспортно-заготівельних витрат;

$K_n$  – коефіцієнт, який враховує втрати, пов'язані з відволіканням коштів у запаси і витрати на зберігання матеріалів.

Для визначення необхідного рівня запасів на підприємстві за системою з фіксованим розміром замовлення необхідно також розрахувати такі показники:

- очікуване денне споживання;
- термін витрачання запасів;
- очікуване споживання протягом терміну постачання;
- максимальне споживання за термін постачання;
- гарантійний запас;
- граничний рівень запасу;
- максимальний запас;
- термін витрачання запасу до граничного рівня.

Ще однією основною системою регулювання рівня запасів підприємства є система з фіксованим інтервалом часу між поставками [5]. Відповідно до

даної системи поставки виконуються в жорстко визначені терміни з рівними інтервалами, наприклад один раз на місяць, квартал чи рік.

Для визначення інтервалу часу між замовленнями можна застосувати наступну формулу:

$$t_{in} = T + \frac{M_p}{n_{opt}}$$

де  $T$  – кількість робочих днів на рік;

$M_p$  – річна потреба у матеріалах;

$n_{opt}$  – оптимальна партія поставки, од.

Для розрахунку величини запасів у системі з фіксованим інтервалом часу між поставками необхідно застосувати наступну формулу:

$$n_p = M_{max} - M_{tr} + M_{sr}$$

де  $M_{max}$  – максимальний запас, од.;

$M_{tr}$  – поточний запас, од.;

$M_{sr}$  – середньодобові витрати запасу, од.

Таким чином система з фіксованим інтервалом часу між поставками потребує періодичного контролю кількості запасу, що можна вважати її основним недоліком. Дана система буде ефективною для використання, за умови якщо вартість матеріально-технічних запасів та витрати на їх зберігання невисокі, а рівень збитків при відсутності запасів незначний.

Найбільш поширеною на сьогодні залишається система управління запасами «мінімум-максимум». Дана система зорієнтована на ситуацію, коли витрати на облік запасів і витрати на оформлення замовлення настільки значні, що стають порівняними з втратами від дефіциту запасів. У даній системі замовлення виникають не через інтервали часу, а тільки за умови, що запаси на складі в цей момент виявилися рівними або меншими встановленого мінімального рівня. У випадку видачі замовлення його розмір розраховується так, щоб постачання поповнило запаси до максимального рівня. Таким чином, дана система працює лише з двома рівнями запасів – мінімальним і максимальним, чим і зумовлюється її назва [7].

В останні роки до вітчизняних систем регулювання запасів на підприємстві додалася ще одна – “just in time”, яка почала використовуватися у провідних компаніях, у більшості випадків з іноземними інвестиціями (вперше цю систему застосувала компанія «Toyota» в середині 70-х років ХХ ст.). Дана система ґрунтується на принципі, що обробка та рух запасів повинні здійснюватися саме у той момент, коли у них виникає потреба, таким чином можна скоротити виробничий процес та оптимізувати використані ресурси. При такому методі витрати на зберігання запасів у споживача відсутні, але, відповідно, можуть бути підвищені ціни постачальником, необхідна чітка координація (взаємозв'язок) між ними і т.д.

Для ефективного її використання підприємству необхідно виконати ряд вимог:

- забезпечити безперебійність виробництва (без всіляких порушень);

- створити найкоротші терміни виконання замовлення;

- мінімізувати величину виробничих запасів;

- уникнення необґрунтованих витрат.

Основною відмінністю даної системи від попередніх є створення високоспеціалізованих та ефективних виробничих центрів, які забезпечують скорочення часу переходу до нового виду виробів,

ефективно використовують обладнання, у працівників зростають можливості для оволодіння суміжними спеціальностями та інше.

Розглянувши найбільш поширені системи регулювання кількості запасів на підприємстві, можна виділити основні їх переваги та недоліки для застосування у наступній таблиці.

Таблиця 2

Основні переваги та недоліки різних систем управління запасами

	Переваги	Недоліки
<i>Система з фіксованим розміром замовлення</i>	Головною перевагою є економія витрат на утримання запасів на складі за рахунок скорочення площ під запаси.	Великим недоліком даної системи є необхідність здійснення постійного контролю наявності запасів на складі, також за рахунок зменшення витрат на утримання запасів, збільшуються витрати на оформлення та доставку замовлення.
<i>Система з фіксованим інтервалом часу між замовленнями</i>	Перевага даної системи заключається у тому, що кожного разу можна замовляти різні за обсягами партії. Дану систему раціонально буде використовувати для запасів, які мають незначну вартість та суттєво не впливають на діяльність підприємства.	Основними недоліками даної системи є збільшення витрат на утримання запасів на складі (так як автоматично збільшуються використовувані складські площі під запаси), а також дана система потребує постійного періодичного контролю кількості запасів на підприємстві.
<i>Система «мінімум-максимум»</i>	Перевагами даної системи є те, що вона дозволяє визначити розміри максимального та гарантійного (страхового) рівня запасу, а також прогнозувати розміри замовлення.	Недоліком є те, що цьому рівень запасів на підприємстві повинен постійно та безперерійного контролюватися, так як він цього напряму залежить результат.
<i>Система «just in time»</i>	Беззаперечними перевагами даної системи можна виділити: високу пропускну спроможність; активність та зміцнення мотивації робітника; повільний ритм роботи; високі прибутки та продуктивність; високу якість обслуговування та своєчасну доставку.	Головним недоліком є те, що впровадження даної системи вимагає повної перебудови організації процесу виробництва, що у свою чергу потребує великих матеріальних затрат. Також невеликі запаси підвищують ризик зупинки виробничого процесу за рахунок непередбачених ситуацій.

Проаналізувавши подану вище таблицю можна дійти висновку, що кожна окрема система має ряд своїх переваг та недоліків, порівняно з іншою. Перед початком застосування тої чи іншої системи потрібно, насамперед, визначитися з такими питаннями: наявністю чи відсутністю складських приміщень, частотою здійснення замовлень на підприємстві, наявністю можливості матеріальних витрат для впровадження системи та можливістю безперерійного контролю запасів на підприємстві.

Таким чином, якщо підприємство не має власних наявних складських приміщень та його не лякає перспектива постійного контролю запасів, то доречніше за все буде використання системи з фіксованим розміром замовлення. За умови частих замовлення різних за обсягами партій та наявністю значних за площею складських приміщень найбільш вигідно для підприємства застосування системи з фіксованим інтервалом часу. При умові забезпечення безперерійного контролю запасів, а також постійного прогнозування розмірів замовлення розумніше всього буде застосовувати систему «мінімум-максимум». На жаль, досить мало підприємств на сьогодні долучилися до впровадження системи «just in time», яка на нашу думку, є однією з найбільш зручних для використання. Дана тенденція в Україні спричинена тим, що перехід на дану систему управління запасами

є надто коштовним, зокрема для підприємств малого та середнього бізнесу.

## ВИСНОВКИ

На основі вище викладеного можна зробити висновок, що на сьогодні не існує єдиної оптимальної моделі або системи для ефективного управління запасами підприємства. Для виробу найбільш ефективної моделі (або системи) для конкретного підприємства потрібно у першу чергу проаналізувати наявність складських приміщень, частоту здійснення замовлень, можливість матеріальних витрат для впровадження системи та інші важливі фактори, а потім переходити до вибору потрібної моделі (або системи). На сьогодні підприємства України найчастіше комбінують декілька моделей (або систем) для регулювання запасів на підприємстві для найбільш доцільного їх функціонування.

### Список використаних джерел

1. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 9 "Запаси" від 20.10.1999 р.
2. Бутинець Ф.Ф. Бухгалтерський управлінський облік. Навчальний посібник для студентів – Житомир: ЖІТІ, 2010. – 448с.
3. Голов С.Ф. Управлінський облік: Підручник – 3-тє видання – К.: Лібра, 2006. – 704 с.

4. Атамас П.Й. Управлінський облік – навчальний посібник – 2-ге вид. – К.: «Центр учбової літератури», 2009. – 440 с.

5. Єгоров І.В. Управління запасами. - М.: «Маркетинг», 2007 .- 644 с.

6. [http://refs.co.ua/85584-Upravlenie\\_zapasami\\_predpriyatiya.html](http://refs.co.ua/85584-Upravlenie_zapasami_predpriyatiya.html)

7.[http://studme.com.ua/13560615/logistika/sistema\\_upravleniya\\_zapasami\\_firme.html](http://studme.com.ua/13560615/logistika/sistema_upravleniya_zapasami_firme.html)