

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

І.С. Луценко

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ: НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для здобувачів ступеня магістра
за освітньою програмою «Логістика»
спеціальності 073 «Менеджмент»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2021

Назва: Логістичне управління запасами: навчально-методичний комплекс дисципліни [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 073 «Менеджмент» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: І.С. Луценко. – Електронні текстові дані (1 файл: 1, 96 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 69 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол №5 від 14.01.2021 р.)
за поданням Вченої ради факультету менеджменту і маркетингу (протокол № 6 від 14.12.2020 р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ЛОГІСТИЧНЕ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ: НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛІНИ

Укладач: *Луценко Ірина Сергіївна, канд. екон. наук, доц.*

Відповідальний
редактор *Мошонько Г.А., канд. екон. наук, доц.*

Рецензент *Смеричевська С.В., д-р екон. наук, проф.*

У навчальному посібнику викладені основні теоретико-методологічні, методичні та практичні аспекти логістичного управління запасами на підприємствах. Розкриті основні напрями формування стратегії логістичного управління запасами, оптимізації обсягу запасів матеріальних ресурсів, підвищення ефективності управління запасами та її оцінки. Зміст навчального підручника відповідає освітній програмі «Логістика» підготовки магістрів спеціальності 073 «Менеджмент», охоплює все коло питань, які мають відношення до предмету. У навчальному посібнику викладено зміст курсу «Логістичне управління запасами», стислий перелік тем, політика навчальної дисципліни, види контролю та рейтингова система оцінювання результатів навчання (РСО) з курсу «Логістичне управління запасами», рекомендації та методичні пояснення до виконання індивідуального завдання магістрами у вигляді розрахункової роботи.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020

Зміст

	Стор.
ВСТУП.....	5
ТЕМА 1. Теоретичні засади логістичного управління запасами.....	6
ТЕМА 2. Основні напрямки аналізу запасів.....	18
2.1. Методи оцінки оптимальності запасів.....	21
2.3. Аналіз стану і зміни запасів.....	25
2.4. Аналіз оборотності запасів.....	28
2.5. ABC- та XYZ-аналіз в управління запасами.....	30
2.6. Основні логістичні рішення при управлінні запасами.....	37
ТЕМА 3. Системи управління запасами.....	37
3.1. Основні параметри системи управління запасами.....	38
3.2. Розрахунок оптимального розміру партії поставки.....	40
3.3. Система з фіксованим розміром замовлення.....	44
3.4. Система з фіксованим інтервалом часом між замовленнями.....	47
3.5. Система з двома рівнями при періодичній перевірці фактичного рівня запасу.....	49
3.6. Система з фіксованим розміром замовлення при періодичній перевірці фактичного рівня запасу.....	51
3.7. Система з встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня.....	53
3.8. Система з двома рівнями при безперервній перевірці фактичного рівня запасу	55
3.9. Основи проектування ефективної логістичної системи управління запасами.....	56
4. Рекомендації до виконання розділів індивідуальної розрахункової роботи.....	59
4.1. Загальні положення.....	59
4.2. Графік виконання розрахункової роботи.....	60
4.3. Рейтингова система оцінювання розрахункової роботи.....	60
4.4. Зміст індивідуальної розрахункової роботи.....	61
Список використаної літератури.....	62

ВСТУП

Засвоєння курсу «Логістичне управління запасами» дозволить майбутнім керівникам логістичних підприємств або логістичних підрозділів вирішувати оптимізаційні логістичні задачі щодо управління запасами. Логістичне управління запасами – важливий процес для всіх сторін, які беруть участь у всіх видах діяльності, що відбуваються в ланцюгах поставок, починаючи від добутку сировини до доставки кінцевим споживачам готової продукції. Ефективне виконання цього процесу справляє значний вплив як на фінансові, так і на операційні показники діяльності підприємства. Запас – змінний ресурс, який виступає у якості буфера і гарантує, що всі види бізнесу будуть здійснюватись відповідно до встановлених вимог незважаючи на постійну невизначеність по всьому ланцюгу поставок. Виходячи з інтересів підприємств запаси дають більшу гнучкість і ефективність ведення операцій і є потужним інструментом отримання балансу між рівнем логістичного обслуговування, витратами логістичної системи і операційними цілями.

Ціллю даного навчального підручника є короткий огляд теоретичних методів і стратегій логістичного управління запасами, розгляд математичного апарату, який використовується при вирішенні основних задач, що пов'язані з управлінням запасами на підприємствах різного рівня і профілю, і головне підведення студентів другого рівня (магістерського) вищої освіти до виконання самостійного завдання у вигляді розрахункової роботи з використанням подібних методик і алгоритмів розрахунку, розробку ними оптимальних стратегій управління запасами в логістичних системах на прикладах, що надаються у розрахунковій роботі за варіантами.

1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ЛОГІСТИЧНОГО УПРАЛІННЯ ЗАПАСАМИ

У процесі організації логістичної діяльності перед підприємством стоїть ряд питань, і в тому числі питання грамотного управління запасами. Основним завданням управління запасами є інвестування в них коштів таким чином, щоб досягати стратегічних цілей бізнесу.

Під **матеріальними запасами** розуміють продукцію виробничо-технічного призначення що знаходиться на різних стадіях виробництва і обігу, товари народного споживання і інші товари, які очікують вступу в процес особистого чи виробничого споживання.

Запаси створюються і в промисловості, і в роздрібній торгівлі, і в оптовій торгівлі, і в будь-яких інших галузях, на підприємствах будь-якої форми власності. Без запасів не може обійтися жодне підприємство, проте їх створення пов'язане з додатковими фінансовими витратами. Зокрема може відбувається «омертвіння» частини фінансових коштів, з'являються витрати на утримання складів, постійний ризик псування, нереалізації товарів, які втратили якість та термін реалізації через порушення умов зберігання тощо.

Таблиця 1.1

Тлумачення поняття «запаси»

Зміст поняття	Автор, джерело
Запаси – матеріальний потік в даний момент часу	М. П. Денисенко, П. Р. Левковець, Л. І. Михайлова [27]
Запаси – наявність відповідних матеріальних ресурсів, до яких належать засоби виробництва, предмети споживання, інші цінності, необхідні для забезпечення розширеного відтворення, обслуговування сфери нематеріального виробництва та задоволення потреб населення, і ще не використовується	Л. Каніщенко [32]
Запаси – сукупність засобів виробництва, що зберігаються в відповідних господарських структурах, як сфери виробництва так і сфери збуту	В. Є. Ніколайчук [35]
Запаси – кількість матеріалів, товарів та інших матеріальних об'єктів, що є в даній точці (наприклад, на складі, прилавку, робочому місці) в даний момент часу	І. Ю. Палагін [41]

Запаси – матеріальна продукція, що чекає вступу в процес споживання виробничого, особистого або в процес продажу	А. Н. Родніков [38]
Запаси – товари та матеріали, що постачаються та зберігаються на підприємстві. Вони утворюються кожен раз коли ресурси, що надходять чи виходять на підприємство не використовуються, хоч і доступні	Д. Уотерс [42]

Джерело: розроблено з урахуванням [17].

Водночас відсутність необхідного обсягу запасів може створити проблеми як для підприємства так і всієї логістичної системи в цілому а саме: втрати від простою виробництва, упущені можливості (через відсутність товару в момент виникнення підвищеного попиту, втрату потенційних покупців та ін).

Таблиця 1.2

Визначення ролі запасів у логістичній системі

Роль запасів	Автор, джерело
Запас – форма існування матеріального потоку	Б. А. Анікін [91]
Запас – необхідна складова матеріального потоку	І. І. Бажин, В. В. Сисоєв [9]
Запас – статичний параметр, а потік динамічний	О. А. Новиков, С. А. Уваров [107]

Джерело: розроблено з урахуванням [17].

Згідно логістичної концепції, управління запасами повинне забезпечувати оптимальність між витратами, потребами в запасах виробництва та задоволенням потреб споживачів, за рахнок забезпечення певного рівня запасів в логістичній системі можна підвищити її гнучкість і відповідний рівень логістичного обслуговування.

Таблиця 1.3

Тлумачення поняття «управління запасами»

Зміст поняття	Автор, джерело
Управління запасами – інтегрований процес, що забезпечує сумісність операцій з запасами в середині фірми та поза її межами – на протязі всього вартісного ланцюга до якого вони належить	Д. Дж. Бауерсокс [10]
Управління запасами – група функцій управління, що підтримують повний цикл потоку матеріалів – від закупівлі та внутрішнього контролю за перетворенням матеріальних запасів на готовий продукт і контролю в процесі здавання на склад перед доставкою і споживанням продукту	Л. Лопатенко [193]

Управління запасами – оперативне маневрування запасами, встановлення раціональних господарських зв'язків із промисловістю, створення необхідних запасів і правильне розміщення їх на території	В. Марцин [56]
Управління запасами – це вид виробничої діяльності, який систематизує роботу пов'язану з запасами	В. В. Смиричинський [145]
Управління матеріальними запасами полягає у визначенні їх рівня за якого логістичні витрати будуть розумно збалансовані	К. М. Таньков [168]
Управління запасами – процес визначення моменту поповнення запасу товару та необхідного розміру замовлення	Дж. Шрайбфедер [192]

Джерело: [17].

Управління запасами включає визначення операційних цілей управління запасами, планування потреби в запасах, організацію роботи складських працівників, розстановку і налагодження взаємодії працівників, їх мотивацію шляхом створення оптимальних умов праці та відпочинку, виплати належної заробітної плати та премій, налагодження зв'язків із постачальниками і споживачами, контроль виконання замовлень та утримання запасів на підприємстві, просування запасів по логістичному ланцюгу з метою задоволення потреб виробництва і споживачів готової продукції за оптимальних логістичних витрат.

Логістика запасів – функціональна область логістики, яка займається вивченням статичного стану матеріального потоку й розглядає запаси як об'єкт управління, який у процесі переміщення матеріального потоку може накопичуватись у вигляді запасів у кожній ланці логістичного ланцюга, маючи різну форму, фізико-хімічні властивості та вартість, передбачає створення інтегрованої системи управління запасами, використовуючи методи і моделі логістики, і розглядає запаси з точки зору досягнення мети, поставленої перед логістичною системою в цілому та корпоративної стратегії.

Логістичне управління запасами є складовою логістичного менеджменту, яке здійснює управління запасами на стратегічному та операційному рівні від постачання до розподілу для досягнення мети, поставленої перед логістичним управлінням підприємства.

Науковці до цього часу не дійшли єдиної думки щодо тлумачення понять «управління запасами», «логістика запасів» та «логістичне управління запасами». Дані поняття не є тотожними. Порівняння змісту даних термінів наведено у табл. 1.4.

Таблиця 1.4

Порівняння термінів «управління запасами», «логістика запасів» та «логістичне управління запасами»

Управління запасами	Логістика запасів	Логістичне управління запасами
1. Мета управління запасами – безпечніше забезпечення потреб виробництва за найменших витрат на управління запасами	1. Мета логістики запасів – забезпечення оптимальності між задоволенням виробничих потреб в сировині матеріалах та потреб споживачів в готовій продукції і мінімальних сукупних логістичних витрат	1. Мета логістичного управління запасами – забезпечення оптимальності між задоволенням виробничих потреб в сировині матеріалах та потреб споживачів в готовій продукції і мінімальних сукупних витрат підприємства
2. Управління запасами – складова частина операційного управління підприємством	2. Логістика запасів складова частина логістики	2. Логістичне управління запасами складова частина логістичного менеджменту
3. Управління запасами здійснюється на операційному рівні	3. Управління запасами здійснюється на операційному рівні	3. Управління запасами здійснюється на стратегічному та операційному рівні
4. Функціональний підхід до управління запасами, використання технологічних систем управління запасами (система управління запасами з фіксованим розміром замовлення, система управління запасами з фіксованим періодом між замовленнями, система управління запасами з встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня,	4. Інтегровані підходи до управління запасами в контексті логістичної системи використовуючи методи та моделі логістики серед яких системи планування та управління матеріальними потоками: штовхачі системи (MRP, MRP II, DRP, ERP, LRP, CALS), тягнучі системи управління запасами (ZIPS, MAN, DOPS, NOT, LP, OPT), управління запасами на	4. Інтегровані підходи до управління запасами в контексті логістичної системи використовуючи методи та моделі логістики серед яких системи планування та управління матеріальними потоками: штовхачі системи (MRP, MRP II, DRP, ERP, LRP, CALS), тягнучі системи управління запасами (ZIPS, MAN, DOPS, NOT, LP, OPT), управління запасами на базі теорії обмежень, що призводить до створення синергічного ефекту, технічні системи та використання ABC- та XYZ-аналізів

система управління запасами «максимум-мінімум», система оперативного управління запасами, використання ABC- та XYZ-аналізів	базі теорії обмежень, що призводить до створення синергічного ефекту, технічні системи та використання ABC- та XYZ-аналізів	
5. Об'єктом управління є запаси матеріальних ресурсів та запаси готової продукції	5. Об'єктом управління є статичний стан матеріального потоку на протязі логістичного ланцюга	5. Об'єктом управління є статичний стан матеріального потоку на протязі логістичного ланцюга
6. Наявність надлишкових та неліквідних запасів	6. Відмова від надлишкових та неліквідних запасів	6. Відмова від надлишкових та неліквідних запасів
7. Допускається брак запасів	7. Усунення браку серед запасів	7. Усунення браку серед запасів
Присутні запаси не в повній мірі можуть задовольнити потреби споживачів (якість продукції, дотримання термінів постачання готової продукції споживачам, гнучкість в задоволенні вимог споживачів тощо)	8. Орієнтація на задоволення вимог споживачів (якість продукції, дотримання термінів постачання готової продукції споживачам, еластичність виконання замовлень споживачів тощо) та мінімізацію технологічних циклів	8. Орієнтація на задоволення вимог споживачів (якість продукції, дотримання термінів постачання готової продукції споживачам, еластичність виконання замовлень споживачів тощо) та мінімізацію технологічних циклів

Джерело: розроблено з урахуванням [17].

Логістичне управління запасами полягає у вирішенні основних завдань, що постають перед логістичним управлінням запасами (табл. 1.5).

Основні завдання логістичного управління запасами

Завдання	Напрямки вирішення завдань
1. Визначення довгострокових та короткостро-кових цілей логістичного управління запасами	<p>Цілі логістичного управління запасами.</p> <p>1) Довгострокові:</p> <ul style="list-style-type: none"> - максимізація задоволення потреб споживачів; - забезпечення потреб виробництва; - забезпечення високої якості запасів. <p>2) Операційні:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оптимізація витрат пов'язаних з запасами; - оптимізація запасів в межах логістичної системи в цілому; - оптимізація запасів з точки зору мінімізації сукупних логістичних витрат та максимізації прибутків для підприємства; - мінімізація часу поставки; - максимальне гарантування обсягів і термінів постачання готової продукції
2. Прогнозування попиту на запаси	<p>Визначення видів попиту на запаси:</p> <ul style="list-style-type: none"> - детермінований (статичний та динамічний); - імовірностний (стаціонарний та нестаціонарний)
3. Визначення стратегії управління запасами та вибір системи для управління запасами на підприємстві	<p>1) Вибір стратегії управління запасами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стратегія обачності; - стратегія додаткового резерву; - стратегія проценту від попиту; - стратегія «точно вчасно»; - стратегія визначення обмежуючих факторів. <p>2) Вибір системи управління запасами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - штовхаючі системи (MRP, MRP II, DRP, ERP, LRP, CALS); - тягнучі системи (ZIPS, MAN, DOPS, NOT, LP, OPT); - управління запасами на базі теорії обмежень; - система управління запасами з фіксованим розміром замовлення; - система управління запасами з фіксованим періодом часу між замовленнями; - система управління запасами з встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня; - система управління запасами «мінімум-максимум»; - система оперативного управління запасами
4. Визначення параметрів управління запасами	<p>Вибір параметрів управління запасами:</p> <ul style="list-style-type: none"> - розмір замовлення; - період часу між замовленнями; - обсяг окремої закупівлі; - частота окремої закупівлі; - точка замовлення
5. Розрахунки витрат на створення та утримання запасів	<p>Визначення видів витрат:</p> <ul style="list-style-type: none"> - витрати на придбання запасів; - витрати на замовлення;

	- транспортні витрати; - витрати на утримання запасів; - витрати на управління запасами; - витрати внаслідок недостатніх обсягів запасів
--	---

Джерело: [17].

Вирішення сформульованих завдань дозволяє визначити основні етапи логістики запасів:

- ✓ визначення потреби в запасах;
- ✓ здійснення закупівель;
- ✓ транспортування матеріальних ресурсів на підприємство та їх зберігання;
- ✓ контроль використання запасів;
- ✓ зберігання запасів готової продукції;
- ✓ оцінка рівня управління запасами;
- ✓ розробка заходів із підвищення ефективності логістики запасів.

В практиці управління запасами вітчизняних підприємств найбільш розповсюдженими моделями щодо управління запасами є система з фіксованим розміром замовлення, система з фіксованим інтервалом часу між замовленнями, система «мінімум-максимум», система з встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня [44].

Враховуючи всі позитиви зазначених систем управління запасами, слід зауважити, що вони описують лише одну підсистему підприємства, а логістичний підхід потребує розгляду її в сукупності з іншими підсистемами та загальною виробничою системою в цілому [10;17;44]. Постає питання щодо оптимізації запасів, тобто встановлення величини запасів, за якої досягається баланс між безперервністю виробничого процесу й максимальним задоволенням інтересів споживачів, з одного боку, та мінімізацією сукупних витрат, пов'язаних із запасами, з іншого.

Очевидним є те, що забезпечити взаємозалежне вирішення поставлених завдань можна лише за допомогою створення інтегрованої системи управління запасами на підприємстві, оскільки у разі застосування окремих моделей виникає недосконалість рішень щодо запасів, і лише за допомогою інтегрованої системи управління запасами

та синергічного підходу до логістики запасів можливо досягти поставлених завдань [10;17;44].

Створення запасів завжди пов'язане з додатковими фінансовими витратами. Витрати, пов'язані зі створенням і утриманням запасів можна розбити на наступні групи:

- відволікання частини фінансових коштів з обороту, їх "омертвіння". Надмірні запаси припиняють рух капіталу, порушують фінансову стабільність, змушуючи керівництво підприємства в терміновому порядку шукати необхідні для операційної діяльності грошові кошти (як правило, дорогі);

- витрати, що виникають у зв'язку зі зберіганням і володінням запасами (оренда і утримання складських приміщень, оплата праці спеціального персоналу, витрати по переміщенню запасів, страхування майна та ін.);

- витрати, пов'язані з ризиком втрат через старіння і псування, а також розкрадань і безконтрольного використання товарно-матеріальних цінностей та ін.

У свою чергу відсутність необхідного обсягу запасів призводить також до додаткових витрат. В цілому, підприємці, створюючи запаси товарно-матеріальних цінностей, керується такими основними мотивами:

1. Підтримка безперервності виробничого (торгового) процесу. Запас повинен забезпечити час транспортування, час, який витрачається на вхідний контроль, передпродажну або передвиробничу підготовку, комплектацію, запобігти простій виробничого (торгового) процесу в разі порушення встановленого графіка поставки, зміни попиту і т.д.

2. Вартість негативного рівня запасів (дефіциту). При наявності дефіциту запасів існує три види можливих додаткових витрат (в порядку збільшення їх негативного впливу):

- витрати в зв'язку з несвоєчасним (запізнілим) виконанням замовлення, коли його не можна виконати за рахунок наявних товарно-матеріальних запасів;

- витрати в зв'язку з втратою збуту, коли постійний замовник звертається за даною покупкою в якусь іншу фірму (вимірюються в показниках втраченої виручки);

- витрати в зв'язку з втратою замовника, коли відсутність запасів обертається не тільки втратою угоди, але і тим, що замовник починає постійно шукати інші джерела постачання.

3. Сезонність, так як іноді тільки в певний період часу можна доставити продукцію споживачеві або провести її. У деяких регіонах (наприклад, острів Зміїний в акваторії Чорного моря) доставити продукцію споживачеві можна тільки в обмежений період часу, а споживається вона протягом усього року. Урожай сільськогосподарських культур збирають влітку або восени, а споживається і переробляється дана продукція весь рік.

4. Наявність знижок при купівлі великої партії товарів (оптова купівля), а також зниження витрат, пов'язаних з розміщенням і доставкою великого замовлення: постійних витрат адміністративного характеру, пов'язаних з пошуком постачальника, переговорами і т.п. і змінних витрат на транспортування товару, знизити які можна, скоротивши кількість замовлень, тобто збільшивши обсяг замовленої партії.

5. Інфляція та можливі спекуляції на зростанні цін. Підприємства, передбачаючи зростання цін, створюють запаси, з метою отримання прибутку в подальшому через зростання цін.

6. Зниження витрат, пов'язаних з виробництвом одиниці виробу. При виробництві великих партій товару їх собівартість знижується навіть, не дивлячись на збільшений запас (ефект масштабу).

7. Спрощення процесу управління виробництвом. Наявність запасів на різних стадіях виробничого процесу дозволяє знизити вимоги до ступеня узгодженості виробничих процесів на різних ділянках, і, отже, витрати на управління цими процесами. З цих причин підприємці віддають перевагу створенню запасів. З тих же причин замість запасів можна створювати логістичні технології швидкої відповіді, що дозволяють досягати ті ж виробничі або торгові результати. Наприклад, якщо скоротити термін оформлення або доставки замовлення для торгової точки на кілька годин, то на випадок непередбачено великого споживчого попиту буде потрібно набагато менший страховий запас. [17]

Таким чином, логістична організація процесів дозволяє без підвищення рівня запасів знизити витрати, пов'язані з виробництвом одиниці виробу, звести до мінімуму простої виробництва через відсутність запасних частин, а також виконує ряд інших функцій запасів.

У фірмах різних галузей економіки створення товарно-матеріальних запасів визначається тією специфічною роллю, яку вони відіграють у процесі випуску продукції.

В різних галузях економіки в логістичних системах різні основні завдання, так в одних це може бути контроль за сировиною, в інших - за готовою продукцією, а на підприємствах галузей, що виробляють інвестиційні товари, велика частина організаційних зусиль концентрується на контролі за незавершеним виробництвом.

З метою підвищення своєї конкурентоспроможності логістичні системи намагаються оптимізувати запаси.

За умови незмінного товарообороту це можна зробити, прискоривши процес товарообертаємості.

Коефіцієнти оборотності запасів характеризуються значною мінливістю і істотно відрізняються не тільки у сильних і слабких підприємств, але і у підприємств різних типів. Це пояснюється специфікою структури витрат, яка існує в галузях народного господарства, сезонними коливаннями збуту, рівнем рентабельності, стилем керівництва підприємствами і особливостями бізнес-процесів.

Поведінка процесу товарообертаємості обумовлена рядом наступних чинників:

1. Співвідношення між попитом і пропозицією. Перевищення товарної пропозиції над попитом уповільнює процес товарообертаємості і призводить до затоварювання ринку. Зворотне співвідношення веде до дефіциту товарів.

2. Споживчі властивості товарів. Час існування деяких товарів у формі товарного запасу обмежена досить незначним терміном споживання.

3. Складність асортименту товарів. Оборотноість товарів складного асортименту, як правило, трохи нижче, ніж оборотноість товарів простого

асортименту. По товарах складного асортименту потрібно постійна наявність широкого вибору за розмірами, зростом, фасоном, кольором тканини і т. д.

4. Організація завезення товарів. Одні товари можуть поступати до кінцевих споживачів напряду від виробників (прямий канал розподілу), інші товари спочатку надходять на склади оптових фірм, що подовжує шлях обігу і відповідно збільшує кількість запасів в логістичних каналах.

5. Географічні особливості місцевості і умови транспортування товарів. Завезення товарів, скажімо, на згаданий вище острів Зміїний, який розташований в північно-західній частині Чорного моря, приблизно за 37.5 кілометри від узбережжя на схід від дельти Дунаю, можна організувати тільки в період навігації, тож на таких територіях доцільно створювати запаси дострокового завезення.

Запаси можна класифікувати за великій кількості різних ознак. Розглянемо класифікацію запасів. Всі запаси, наявні в економіці і включають в себе сировину, основні і допоміжні матеріали, напівфабрикати, деталі, готові вироби і т.п. визначимо як сукупні. [17]

Сукупні запаси поділяються на:

1. Виробничі запаси. Вони формуються в організаціях-споживачах, призначені для виробничого

споживання, їх основна мета - забезпечити ритмічне функціонування виробничого процесу.

2. Товарні запаси. Вони знаходяться в організацій-виробників на складах готової продукції, а також в каналах сфери обігу. Запаси в каналах сфери обігу розбиваються на: запаси в дорозі (транспортні запаси) і запаси на підприємствах роздрібною та оптовою торгівлі.

Якщо розглядати більш детальну класифікацію товарних запасів за місцем їх знаходження, то можна виділити наступні товарно-матеріальні цінності:

- в дорозі (по акцептованим і сплачених рахунках);
- на базах і складах оптової торгівлі;
- на підприємствах роздрібною торгівлі;

- відвантажені (не оплачені покупцями);
- на відповідальному зберіганні у покупців.

Оскільки товари в дорозі і товари відвантажені - це проміжний етап між зберіганням і передачею товарів покупцям, то вони займають незначний обсяг в обігу. Найбільшу питому вагу займають товарні запаси на базах і складах, на підприємствах роздрібної торгівлі.

Надалі при необхідності можна розділити на більш дробові частини.

За ознакою відповідності фактичних запасів нормативу можна виділити:

- запаси, які відповідають нормативу або знаходяться в межах нормативу;
- запаси не відповідають нормативу, які в свою чергу можуть бути нижче нормативу, що тягне за собою перебої в роботі торгівлі, або вище нормативу, що сприяє утворенню наднормативних запасів і затоварювання ринку.

Класифікуючи запаси за ознакою відповідності споживчому попиту можна виділити:

- товари що відповідають споживчому попиту;
- не відповідають попиту товари (неліквідні, залежані) – це товари які не використовуються тривалий час внаслідок тривалого зберігання, морального зносу і т.п. запаси.

За регулярності поновлення товарної маси виділяють:

1. Запаси поточного або нормального відновлення, покликані забезпечити нормальний перебіг

процесу товарного обігу (запаси товарів поточного зберігання).

2. Запаси сезонного відновлення:

- запаси сезонного надходження - запаси, що забезпечують нормальне постачання населення важкодоступних районів, а також деякі продукти харчування, які надходять в сферу товарного обігу за короткий період часу, а витрачаються протягом року (наприклад, цукровий пісок);

- запаси сезонного витрачання - ці товари надходять в сферу обігу протягом року, а витрачаються за короткий проміжок часу, за сезон.

3. Товарні запаси, які поновлюються періодично (стратегічні запаси, резерви держави тощо).

Класифікація за часом дозволяє виділити різні кількісні рівні запасів. Їх співвідношення показано на рис.1.1

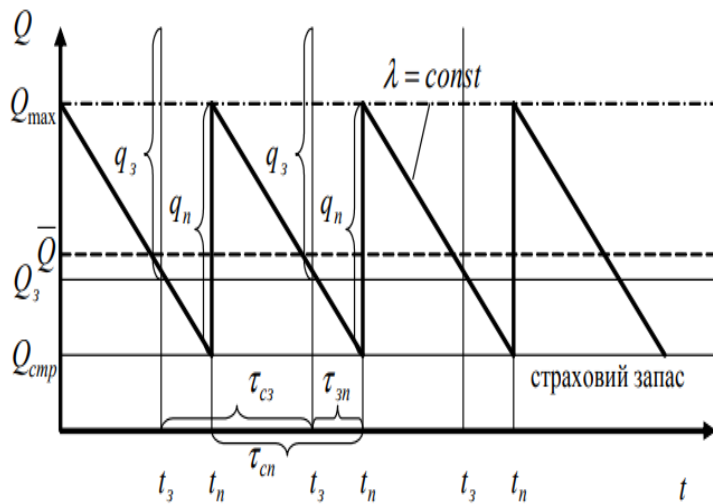


Рис. 1.1. Графік витрат і поповнення запасів.

Максимальний бажаний запас визначає рівень запасу, економічно доцільний в даній системі (Q_{max}) управління запасами. Цей рівень може перевищуватися. У різних системах управління максимальний бажаний запас використовується як орієнтир при розрахунку обсягу замовлення.

Граничний рівень запасу (точка замовлення) використовується для визначення моменту часу видачі чергового замовлення.

Гарантійний (страховий, резервний) запас призначений для безперервного постачання споживача у разі непередбачених обставин (відхилення в періодичності й величині партій постачань від передбачених договором); затримки матеріалів або товарів в дорозі; непередбачене зростання попиту). При нормальних умовах роботи ці запаси недоторканні.

Поточний запас відповідає рівню запасу в будь-який момент часу обліку. Він може збігтися з максимальним бажаним рівнем, граничним рівнем або гарантійним запасом.

ТЕМА 2. ОСНОВНІ НАПРЯМКИ АНАЛІЗУ ЗАПАСІВ

Завдання статистики товарних запасів і товарообертаємості в значній мірі орієнтовані на забезпечення підприємства достовірної вичерпною інформацією, на виявлення закономірностей поведінки запасів і перебігу процесу оборотності запасів на ринку. Основними завданнями аналізу запасів є:

- облік запасів в цілому, а також в індивідуальній розрізі, в розрізі груп, і підприємствам;
- розробка оптимального розміру запасів і оптимуму оборотності;
- встановлення ступеня відповідності запасів нормативам за сумою і в днях обороту, виявлення причин відхилень;
- розрахунок і аналіз обсягу, рівня та структури запасів, виявлення змін, що відбулися, встановлення їх причин;
- вивчення динаміки запасів, виявлення тенденцій і аналіз поведінки в умовах сезонності;
- виявлення найбільш значущих для логістичної діяльності підприємства номенклатурних позицій;
- оцінка відповідності запасів попиту внутрішньому та споживчому;
- виявлення причин утворення наднормативних запасів і запасів нижче норми, розробка заходів з ліквідації наднормативних запасів і поповнення запасів до нормативу;
- розрахунок і аналіз показників оборотності, оцінка їх рівня і співвідношення в індивідуальній розрізі, в розрізі окремих субринков і підприємств;
- виявлення тенденцій і закономірностей процесу оборотності;
- розрахунок впливу основних факторів на зміну і ефективність використання запасів.

У статистиці запасів і та оборотності виділяють наступні основні показники:

1. Обсяг запасів. Запаси можуть вимірюватися в натуральному, вартісному вираженні або днях обороту. Показник обсягу запасів є моментним показником.

2. Структура запасів - це показники питомої ваги обсягу запасів окремих його складових, в натуральному або вартісному вимірі, у відсотках до загального підсумку.

Також розраховується частка неходових і залежалих «омертвілих» (низькоякісних, які втратили товарний вигляд, технічно застарілих) в загальному обсязі запасів.

3. Середні запаси за конкретний період часу.

Залежно від обсягу інформації середні запаси можуть бути розраховані за формулою простої середньої, арифметичної та середньохронологічної.

Якщо є дані про фактичний обсяг запасів на початок ($З_n$) і кінець ($З_k$) періоду, то використовується формула середньої арифметичної простої:

$$\bar{З} = \frac{З_n + З_k}{2} . \quad (2.1)$$

Якщо зібрані дані про запаси на початок (кінець) місяця за більш тривалий проміжок часу (квартал, півріччя, рік), то використовується формула середньохронологічна:

$$\bar{З} = \frac{\frac{1}{2}З_1 + З_2 + З_3 + \dots + З_{n-1} + \frac{1}{2}З_n}{n-1} . \quad (2.2)$$

4. Забезпеченість роботи підприємства (товарообороту) запасами (рівень запасів в днях). Даний показник відображає число днів роботи підприємства, на які вистачить запасів до моменту їх повного використання. Однак це не означає, що необхідно чекати цього моменту; оновлення (відновлення) запасів товарів повинно бути проведено заздалегідь, з тим щоб виробничий (торговий) процес не переривався,

$$З_{o_i} = \frac{З_{к_i}}{m_i} \text{ или } З_{o_i} = \frac{З_{к_i}}{ТО_i} t , \quad (2.3)$$

де $З_{oi}$ - забезпеченість запасами i -го товару, в днях; m_i - одноденний товарооборот i -го товару ($m_i = \frac{TO_i}{t}$), TO_i – товарооборот i -го товару; t - кількість днів в періоді, що аналізується.

За сукупністю товарів застосовується розрахунок середньої забезпеченості запасами:

$$\overline{З_0} = \frac{\sum_i^n З_{oi}}{\sum_i^n m_i} = \frac{\sum_i^n З_{oi} m_i}{\sum_i^n m_i} . \quad (2.4.)$$

5. Запасоемність. Даний показник показує, скільки запасів припадає на одиницю товарообороту

$$З_{ем_i} = \frac{\overline{З}_i}{TO_i} . \quad (2.5)$$

6. Оборотність. Оборотність - час обернення середнього запасу за певний період, час, необхідний для повного оновлення запасів.

Оборотність також вимірюється швидкістю обороту у вигляді числа обертів, які здійснює середній товарний запас за період. Таким чином, оборотність характеризується двома показниками: швидкістю обороту (коефіцієнт оборотності) і тривалістю одного обороту.

$$Коб_i = \frac{TO_i}{\overline{З}_i} . \quad (2.6)$$

Швидкість обороту (Коб) вимірюється в кількості оборотів матеріальної маси (тобто середнього запасу) за період що аналізується, тобто коефіцієнт оборотності показує скільки оборотів здійснили запаси за період, що аналізується.

Швидкість товарообороту перебуває в залежності від тривалості періоду, що досліджується. Загальний підсумок швидкості обороту як в часі, так і просторі є

неприпустимим, так як це якісний показник. Загальний для всіх запасів, як і для всіх відрізків часу, підприємств і регіонів розмір швидкості, який розраховується як середня арифметична зважена:

$$\overline{Коб} = \frac{\sum_i^n TO_i}{\sum_i^n \bar{3}_i} = \frac{\sum_i^n \bar{3}_i Коб_i}{\sum_i^n \bar{3}_i} . \quad (2.7)$$

Дана формула була отримана на основі такої виведеної залежності по кожному окремому і-му товару:

$$B = \frac{t}{Коб} = t \frac{\bar{3}}{ТО} = \frac{\bar{3}}{m} . \quad (2.8)$$

тобто товарооборот і-го товару дорівнює добутку швидкості цього товару на його ж середні запаси.

Час (тривалість) одного обороту (В) характеризує в середньому число днів, протягом яких товар знаходився в формі запасу.

7. Рентабельність запасів визначається відношенням прибутку від продажів до середньої за період величині запасів. З ростом цього показника підвищується ефективність використання запасів за кінцевим результатом - прибутком. Зростання запасів (затоварення) призводить до зниження рентабельності. Збільшення прибутку забезпечує підвищення рентабельності.

2.1. МЕТОДИ ОЦІНКИ ОПТИМАЛЬНОСТІ ЗАПАСІВ

На підприємстві в наявності повинен бути оптимальний запас, що забезпечує безперебійну роботу при заданому мінімумі витрат. Значне його перевищення веде до непотрібного омертвіння коштів, а надто маленький запас загрожує втратою прибутку і клієнтів через незадоволений попит.

Оптимізація запасів здійснюється за двома основними критеріями:

- ✓ по-перше - мінімізація витрат;
- ✓ по-друге - максимізація задоволення попиту.

Існують різні методи оцінки оптимальності запасів (дослідно-статистичні, економіко-математичні, техніко-економічні та ін.), але загальне у них те, що підсумком є отримання такого запасу (в сумі або днях), який би забезпечив безперебійну роботу підприємства при мінімумі витрат. Розглянемо деякі з цих методів докладніше.

Дослідно-статистичний метод (метод експертних оцінок або евристичний метод) [7, с. 499] заснований на аналізі статистичної звітності про запаси. Причому чим детальніше аналіз, тим точніше уявлення про рівень, структуру, динаміку і оборотність запасів, тим результативніше робота логіста або цілого відділу щодо визначення їх оптимального розміру. Визначення оптимального розміру запасу відбувається шляхом оцінки його стану в минулому і суб'єктивного розуміння перспектив його зміни. Досвід і кваліфікація логіста роблять результат цієї роботи більш наближеним до реальності.

Серед **економіко-математичних методів** визначення оптимального розміру запасів найбільш часто використовують модель Харісона- Уїлсона:

$$Z_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2RC_2}{C_1}}, \quad (2.9)$$

де R - розмір купівельного попиту або обсяг товарообороту,

C_1 - витрати, пов'язані зі зберіганням товарних запасів,

C_2 - витрати з замовлення і/або транспортування.

Метод техніко-економічних розрахунків полягає в тому, що обсяг товарного запасу за кожною асортиментною позицією розбивається на окремі елементи:

1. Запас, що забезпечує час, необхідний на приймання, перевірку і підготовку матеріалів (товарів) до виробничого процесу (продажу) (З пр).

2. Поточний (робочий) запас, що забезпечує наявність товарної маси в асортименті, що забезпечує постійний вибір товарів відповідно до споживчого попиту, тобто це запас який повинен постійно перебувати в цеху або торговому залі для показу реалізованих товарів і безпосереднього їх відпустку покупцям (З раб).

3. Запас для забезпечення безперебійності виробництва або продажу товарів у період між черговими поставками (З з).

4. Гарантійний (страховий) запас (З стр), який створюється для забезпечення безперебійної роботи підприємства при порушенні термінів і обсягів поставок матеріалів, сировини, товарів, для збільшення в окремі періоди товарообороту в зв'язку з непередбаченим зростанням попиту населення і т.п.

Основні розрахунки в межах нормування запасів проводять за другою і третьою складовою товарно-матеріальних запасів. Для визначення робочого запасу по кожній групі або найменуванням товарів встановлюють кількість номенклатурних або асортиментних різновидів, якими планує оперувати підприємство, і середню ціну за одиницю товару.

Потім до добутку кількості асортиментних різновидів і ціни додають суму середньоденного обороту. Отримана сума і буде нормативом робочого запасу в грошовому вираженні. Норматив в днях обороту отримують розподілом нормативу в грошовому вираженні на середньоденний оборот по даній групі або найменуванням товарів.

Запас для забезпечення безперебійної продажу товарів у період між черговими поставками (запас, обумовлений часом перебування товарів у дорозі), встановлюють по кожній групі або кожному найменуванню товарів виходячи з частоти завезення, яка визначається за договорами з постачальниками.

Розміри товарних запасів коливаються в проміжку часу між поставками. У день завантаження запаси матеріалів, сировини, товарів максимальні, а напередодні завезення - мінімальні, тому в найзагальнішому випадку норма запасу до наступного завезення товарів в днях обороту приймається в розмірі половини числа днів між найближчими поставками. Однак в розрахунках другої частини товарно-матеріальних запасів необхідно враховувати комплектність поставок (К), яка визначається як відношення кількості різновидів товарів, що надходять в одну партію поставки, до загальної кількості асортиментних позицій, які постійно повинні бути у виробничому процесі або продажу.

Частота завезення з урахуванням комплектності поставок дорівнює часу, який необхідний для оновлення асортименту:

$$T_{\text{обн}} = T_z / K, \quad (2.10)$$

де $T_{\text{обн}}$ - час, необхідний для оновлення асортименту в днях;

T_z - число днів між найближчими поставками.

Необхідність формування гарантійного (страхового) запасу і його розмір визначаються керівництвом організації по кожній групі товарів у відсотках по відношенню до товарно-матеріальних запасів, які обумовлені часом перебування товарів в дорозі. Цей відсоток визначається виходячи з конкретних умов і потреб організації.

Найпростіша формула визначення оптимуму товарного запасу i -го, найменування матеріалів, сировини, товару виглядає наступним чином:

$$N_i = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{раб}} + Z_z + Z_{\text{стр}} = Z_{\text{пр}} + Z_{\text{раб}} + 0,5T_{\text{обн}} + Z_{\text{стр}}, \quad (2.11)$$

Загальний оптимальний розмір товарно-матеріальних запасів за сукупністю товарів є сумою оптимумів:

$$N = \sum N_i. \quad (2.12)$$

У процесі аналізу запасів виявляють відхилення наявних товарно-матеріальних запасів від встановленого нормативу. Для цього визначають фактичні поточні товарно-матеріальні запаси на 1-е число кожного місяця у сумі за ціною закупки і в днях. Ці показники порівнюють з нормативами. У разі перевищення запасу над оптимумом необхідно скоротити запас i , навпаки, необхідно здійснити термінове замовлення на поповнення запасу в разі, якщо він нижчий оптимального розміру. Виявивши наявність надлишку або нестачі запасів, приступають до визначення причин, які їх обумовлюють.

В процесі оцінки відповідності наявних запасів нормативам слід виділити групу показників, здатних з різних сторін охарактеризувати відхилення запасів від розрахованого оптимуму.

Невідповідність оптимуму може бути виміряна

в вартісних одиницях:

$$3_{ni} - (N_i \frac{TO_i}{t}), \quad (2.13)$$

де N_i - оптимальний розмір запасу i -го найменування товару в днях обороту;
в днях обороту:

$$(3_{ni} / \frac{TO_i}{t}) - N_i; \quad (2.14)$$

у відсотках до оптимального розміру:

$$(3_{oi} \cdot 100 / N_i) - 100. \quad (2.15)$$

При необхідності в узагальнюючій (за всіма товарам або субринкам) характеристиці відхилення товарно-матеріальних запасів від оптимального розміру виникає необхідність в розрахунку середнього значення оптимуму:

$$\bar{N} = \frac{\sum_i^n N_i m_i}{\sum_i^n m_i}. \quad (2.16)$$

2.2. АНАЛІЗ СТАНУ І ЗМІНИ ЗАПАСІВ

Вихідним моментом в аналізі товарних запасів є їх облік. Розмір запасів матеріалів, сировини, напівфабрикатів, товарів як в цілому, так і в індивідуальній розрізі враховується усіма об'єктами статистичного дослідження.

Виділяються наступні основні методи обліку товарно-матеріальних запасів:

1. Інвентаризація, яка ґрунтується на суцільному підрахунку всіх товарно-матеріальних цінностей і найчастіше застосовується в ревізійних цілях. Перевагою цього методу є точність отриманих результатів. Інвентаризація вельми трудомістка і економічно не вигідна, тому що на час її проведення доводиться практично повністю зупиняти роботу підприємства.

2. Оперативний облік є більш простим. Він відрізняється від інвентаризації тим, що ведеться підрахунок не товарно-матеріальних цінностей, а товарних місць (ящиків, мішків, рулонів і інших видів упаковок). Отримані результати в подальшому

перераховуються за наявними нормам з метою отримання повної кількості товарів, яка потім оцінюється в поточних цінах.

3. Балансовий метод заснований на використанні наступної балансової формули:

$$\begin{aligned} Z_n + \Pi &= Z_k + TO + dP; \\ Z_k &= Z_n + \Pi - TO - dP, \end{aligned} \quad (2.17)$$

де Z_k , Z_n - сума товарно-матеріальних запасів на кінець і початок періоду, що аналізується відповідно;

Π - обсяг надходження товарної маси; TO - обсяг товарообороту; dP - сума документованих витрати, що не є продажем (наприклад, повернення товарів на склад).

4. Комп'ютерний метод, який заснований на балансовому методі і може застосовуватися тільки на тих підприємствах, де ведеться комп'ютерний облік реалізації і надходження товарів.

Крім перерахованих методів обліку товарно-матеріальних запасів також використовуються різного роду статистичні обстеження.

На першому етапі дослідження товарно-матеріальних запасів необхідно проаналізувати їх розподіл за різними ознаками: за ланками торгівлі, за торговим організаціям, в регіональному розрізі.

Порівнянню слід піддавати не тільки товарно-матеріальні запаси у вартісному вираженні, але й показник забезпеченості товарообороту запасами.

Одним з основних аспектів статистичного аналізу будь-якого економічного явища чи процесу є вивчення його змін в динаміці.

Першим кроком тут має бути побудова відповідних динамічних рядів, другим - розрахунок показників динаміки товарно-матеріальних запасів і моделювання їх тренда.

Крім того, для аналізу динаміки запасів повинен бути використаний індексний метод, який дозволяє не тільки констатувати наявність змін, але і оцінити вплив на них різних факторів. Так, з цією метою використовуються наступні індекси:

1. Індекс суми запасів, який характеризує зміну вартості запасів за період, що аналізується:

$$I_{\Sigma z} = \frac{\sum z_{i1}}{\sum z_{i0}} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}}, \quad (2.18)$$

де $z_{i1}, z_{i0}, q_{i1}, q_{i0}$ - товарні запаси i -го найменування в натуральних одиницях за звітний і базисний періоди відповідно;

p_{i1}, p_{i0} - роздрібна ціна на i -й товар у звітному і базисному періодах відповідно.

2. Індекс фізичного обсягу запасів, який характеризує зміну вартості запасів за рахунок зміни обсягу запасів в натуральному вираженні

$$I_{\Sigma z_q} = \frac{\sum p_{i0}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}} = \frac{\sum \frac{1}{i_p} p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i0}}, \quad (2.19)$$

де i_p - індивідуальний індекс цін кожного i -го товару.

3. Індекс цін на запаси, який характеризує зміну вартості запасів за рахунок зміни цін на них

$$I_{\Sigma z_p} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum p_{i0}q_{i1}} = \frac{\sum p_{i1}q_{i1}}{\sum \frac{p_{i1}q_{i1}}{i_p}}. \quad (2.20)$$

Також будується індекс забезпеченості обороту (товарообороту):

$$I_{zo} = \frac{z_{o1}}{z_{o0}} = \frac{z_1}{TO_1} t \bigg/ \frac{z_0}{TO_0} t = \frac{z_1}{z_0} \bigg/ \frac{TO_1}{TO_0} = I_z / I_m. \quad (2.21)$$

Велике значення для вивчення динаміки запасів має моделювання тенденцій, тобто побудова регресійних трендових моделей. Товарно-матеріальні запаси, як у вартісному вираженні, так і у днях, схильні до впливу різних факторів (обсяги товарної пропозиції і товарообороту, їх товарна структура, рівномірність поставки, насиченість ринку і т.д.).

Оцінка впливу чинників на обсяг товарних запасів і забезпеченість товарообороту може бути здійснена за допомогою:

1. Побудови динамічних регресійних моделей

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + b_{n+1}t, \quad (2.22)$$

де y - результативна ознака (розмір запасів або забезпеченість товарами за рік);

x - факторні ознаки;

t – фактор часу.

2. Методу угруповань, який дозволяє не тільки констатувати наявність зв'язку між ознаками, а й виявити причини, що призвели до тих чи інших конкретних результатів. Він дозволяє досліджувати залежність результативної ознаки не тільки від одного, а й від двох і більше факторних ознак, брати їх у комбінації.

3. Індексного методу.

2.3. АНАЛІЗ ОБОРОТНОСТІ ЗАПАСІВ

Серед різних методів аналізу оборотності запасів на особливу увагу заслуговує індексний метод, який може бути використаний не тільки для вивчення динаміки досліджуваного явища, а й для виявлення впливу різних факторів на динаміку результативного показника.

В рамках аналізу запасів і їх оборотності розраховуються наступні індекси:

1. Індекс швидкості товарного обігу

$$I_{\text{Коб}} = \frac{\text{Коб}_1}{\text{Коб}_0}, \quad (2.23)$$

де Коб_1 , Коб_0 - швидкість товарообороту відповідно поточного і базисного періодів.

Використовуючи формулу швидкості товарного обігу, підставимо відповідні значення в індекс, отримаємо:

$$I_{\text{Коб}} = \frac{\text{Коб}_1}{\text{Коб}_0} = \frac{\text{ТО}_1}{\overline{3}_1} \bigg/ \frac{\text{ТО}_0}{\overline{3}_0} = \frac{\text{ТО}_1}{\text{ТО}_0} \bigg/ \frac{\overline{3}_1}{\overline{3}_0} = I_{\text{ТО}} / I_{\overline{3}} \quad (2.24),$$

таким чином, спостерігається пряма залежність динаміки швидкості товарного обігу від динаміки товарообороту і зворотна залежність від динаміки середніх запасів.

2. Індекс часу товарного обігу (одного обороту):

$$I_B = \frac{B_1}{B_0}, \quad (2.25),$$

де B_1 , B_0 - час одного обороту товарів відповідно поточного і базисного періодів.

Підставивши в індекс формулу розрахунку часу обороту, отримаємо:

$$I_B = \frac{B_1}{B_0} = \frac{\bar{3}_1}{m_1} \bigg/ \frac{\bar{3}_0}{m_0} = \frac{\bar{3}_1}{\bar{3}_0} \bigg/ \frac{TO_1}{TO_0} = I_{\bar{3}} / I_{TO}. \quad (2.26)$$

Записаний таким чином індекс вказує на пряму залежність динаміки часу обороту товарів від динаміки середніх запасів і зворотну залежність від динаміки товарообороту.

Розрахунок наведених індексів застосовується лише для одного окремо взятого товару або однорідної товарної групи.

Для оцінки змін показників швидкості і часу за сукупністю товарів використовуються відповідно індекси середньої швидкості і середнього часу.

При аналізі узагальнюючого показника швидкості товарообороту необхідно виявити, якою мірою і за рахунок яких факторів швидкість товарообороту змінилася: за рахунок прискорення оборотності окремих товарів або товарних груп, або в зв'язку зі зміною структури товарних запасів, тобто в зв'язку з перерозподілом загального їх обсягу в сторону запасів з більш високою (низькою) оборотністю. Такий вплив факторів може відобразити система взаємопов'язаних індексів (змінного, постійного складу і структурних зрушень):

1. Індекс середньої швидкості товарообороту (індекс змінного складу) констатує загальну зміну швидкості товарного обігу:

$$I_{\overline{Kob}} = \frac{\overline{Kob}_1}{\overline{Kob}_0} = \frac{\sum Kob_{i_1} \bar{3}_{i_1}}{\sum \bar{3}_{i_1}} \bigg/ \frac{\sum Kob_{i_0} \bar{3}_{i_0}}{\sum \bar{3}_{i_0}} = \frac{\sum Kob_{i_1} \bar{3}_{i_1}}{\sum Kob_{i_0} \bar{3}_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum \bar{3}_{i_1}}{\sum \bar{3}_{i_0}}, \quad (2.27),$$

Kob_1 , Kob_0 - швидкість обігу їх товарів за окремими товарними групами відповідно поточного і базисного періодів;

\bar{z}_i, \bar{z}_0 – середні товарні запаси i -го найменування матеріалу або товару відповідно в поточному і базисному періодах.

2. Індекс швидкості товарного обороту (індекс змінного складу) показує вплив власне швидкості на зміну середнього показника при незмінній структурі товарних запасів:

$$I_{Kob_i} = \frac{\sum Kob_i \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} \bigg/ \frac{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} = \frac{\sum Kob_i \bar{z}_i}{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_i}. \quad (2.28)$$

3. Індекс структури запасів (індекс структурних зрушень) характеризує зміну середньої швидкості товарообороту за рахунок змін в структурі запасів товарів, при незмінній швидкості товарного обороту:

$$I_{стр \bar{z}} = \frac{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} \bigg/ \frac{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_{i_0}}{\sum \bar{z}_{i_0}} = \frac{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_i}{\sum Kob_{i_0} \bar{z}_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum \bar{z}_i}{\sum \bar{z}_{i_0}}. \quad (2.29)$$

Розрахунок індексу структурних зрушень можна зробити по-іншому, замінивши абсолютні показники запасів їх найменувань товарів на їх частки в загальному обсязі запасів:

$$d_{\bar{z}_i} = \frac{\bar{z}_i}{\sum \bar{z}_i} = \frac{\bar{z}_i}{\bar{z}_{общ}} \quad (2.30)$$

Тоді індекс структури товарних запасів:

$$I_{стр \bar{z}} = \frac{\sum Kob_{i_0} d_{\bar{z}_i}}{\sum Kob_{i_0} d_{\bar{z}_{i_0}}} \quad (2.31)$$

Абсолютна зміна середньої швидкості товарного обороту і вплив на її зміну різних чинників можна знайти, віднімаючи з чисельника знаменник відповідного індексу:

$$\begin{aligned}
d\overline{Kob} &= \overline{Kob_1} - \overline{Kob_0}; \\
d\overline{Kob}_{Kob_i} &= \frac{\sum Kob_{i_1} \overline{3_{i_1}}}{\sum \overline{3_{i_1}}} - \frac{\sum Kob_{i_0} \overline{3_{i_1}}}{\sum \overline{3_{i_1}}}; \\
d\overline{Kob}_{стр \overline{3}} &= \frac{\sum Kob_{i_0} \overline{3_{i_1}}}{\sum \overline{3_{i_1}}} - \frac{\sum Kob_{i_0} \overline{3_{i_0}}}{\sum \overline{3_{i_0}}}.
\end{aligned} \tag{2.32}$$

Сукупний вплив чинників швидкості товарообороту і структури товарних запасів на середню швидкість товарного звернення виглядає наступним чином:

$$I_{\overline{Kob}} = I_{Kob_i} I_{стр \overline{3}} \text{ или } d\overline{Kob} = d\overline{Kob}_{Kob_i} + d\overline{Kob}_{стр \overline{3}}. \tag{2.33}$$

Індексний аналіз середнього часу обороту товарів характеризує як загальну зміну цього показника за досліджуваний період, так і вплив на нього окремих факторів (часу обороту окремих товарів і структурних зрушень в товарообігу), що може бути записано у вигляді такої мультипликативної індексного моделі:

$$I_{\overline{B}} = \frac{\overline{B_1}}{\overline{B_0}} = \frac{\sum B_{i_1} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum m_{i_1}}{\sum m_{i_0}} = I_{B_i} I_{стр}, \tag{2.34}$$

$I_{\overline{B}}$ - індекс середнього часу обороту товарів, що характеризує загальну зміну узагальнюючого показника;

$$I_{B_i} = \frac{\sum B_{i_1} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_1}} \tag{2.35}$$

- індекс часу обороту при незмінній структурі товарообороту, який показує вплив зміни часу обороту кожного з товарів, що аналізуються на зміну середнього часу;

$$I_{стр} = \frac{\sum B_{i_0} m_{i_1}}{\sum B_{i_0} m_{i_0}} \bigg/ \frac{\sum m_{i_1}}{\sum m_{i_0}} \tag{2.36}$$

- індекс структурних зрушень в товарообороті при незмінному часу обороту, що характеризує вплив структури товарообороту на зміну аналізованого показника.

2.4. ABC- ТА XYZ-АНАЛІЗ В УПРАВЛІННІ ЗАПАСАМИ

У практиці зарубіжних країн все частіше використовуються логістичні підходи до управління запасами, тобто управління запасами від закупівлі сировини до виходу готової продукції [10; 85; 88].

До методів оптимізації запасів відносять ABC- та XYZ-аналіз. Управління запасами зачіпає велику кількість різних об'єктів: широкий асортимент товарно-матеріальних запасів, різноманітні вантажі і т.д. При цьому підприємець одержує не рівноцінні результати від цих об'єктів.

Нераціонально приділяти об'єктам, що грають незначну роль в діяльності підприємства, такуж увагу, що і об'єктам першорядної важливості. Принцип Парето 20/80: лише п'ята частина (20%) від усієї кількості об'єктів, з якими доводиться мати справу, дає приблизно 80% результатів цієї справи. Внесок решти 80% об'єктів складає тільки 20% загального результату.

Зазвичай відповідно до принципу Парето безліч керованих об'єктів ділять на дві неоднакові частини. На практиці дуже широко використовується метод ABC, він пропонує більш глибокий поділ - на три частини. При цьому попередньо всі об'єкти управління необхідно оцінити за ступенем внеску в результат діяльності.

ABC-аналіз використовують з метою скорочення величини запасів, кількості переміщень на складі, загального збільшення виручки, прибутку на підприємстві і т.п. Застосовуючи метод ABC, слід зосередитися на найбільш значущих об'єктах з точки зору визначеної мети.

Порядок проведення аналізу ABC:

1. Формування мети аналізу.
2. Ідентифікація об'єктів управління, які аналізуються за методом ABC.
3. Виділення ознаки, на основі якого буде здійснено класифікацію об'єктів управління.
4. Оцінка об'єктів управління за виделеною ознакою класифікації.
5. Угрупування об'єктів управління в порядку зменшення значення ознаки.
6. Поділ сукупності об'єктів управління на три групи: А, В і С.

7. Побудова кривої ABC. При цьому по осі X відкладають об'єкти управління в порядку зменшення значущості їх вкладу в кінцевий результат, виражені у відсотках до загальної кількості об'єктів. По осі Y відображають внесок кожного об'єкта в кінцевий результат, обчислений наростаючим підсумком, також виражений у відсотках.

Ознаки, на основі якого здійснюється класифікація запасів, можуть виступати: обсяг використання (споживання) номенклатурних позицій в натуральному або вартісному вираженні;

- ✓ ціна одиниці номенклатурної позиції;
- ✓ кількість замовлень на номенклатурну позицію;
- ✓ прибуток;
- ✓ доступність ресурсів для її виробництва;
- ✓ тривалість виробничого циклу;
- ✓ вимоги до зберігання номенклатурної позиції (до температурного режиму, вологості та ін.);
- ✓ ризик крадіжки;
- ✓ термін зберігання;
- ✓ витрати внаслідок відсутності номенклатурної позиції на складі в необхідний момент часу і т.п.

Всі запаси після їх угруповання в порядку зменшення значення класифікаційної ознаки ділять на три групи: А, В, С:

- ❖ А - нечисленні, але важливі матеріали, які зазвичай вимагають великих вкладень коштів. Їх постійно контролюють, проводять часту оцінку прогнозу, точно визначають витрати, пов'язані із закупівлею, доставкою і зберіганням, а також розмір і момент замовлення близько 20 % обсягу запасів, які становлять 80 % вартості запасів);
- ❖ В - другорядні матеріали, що вимагають меншої уваги, ніж ті що відносяться до групи А. Тут здійснюється звичайний контроль і збір інформації про запаси, який повинен дозволити своєчасно виявити основні зміни в використанні

запасів (близько 30 % обсягу запасів, які становлять близько 10 % вартості запасів).

- ❖ С - зазвичай недорогі, другорядні матеріали, складають значну частину в номенклатурі, на них припадає найменша частина вкладень в запаси (найчисельніші запаси – близько 50 % обсягу запасів, однак їх вартість є незначною – близько 10 % загальної вартості). Точні оптимізаційні розрахунки розміру і моменту замовлення з товарами даної групи не виконуються. Поповнення запасів реєструється, але поточний облік рівня запасів не ведеться. Перевірка наявних запасів проводиться лише періодично.

Основне правило для виробів групи С: вони повинні бути в наявності (запасів виробів класу С може бути більше, ніж потрібно, але не повинно бути менше, ніж необхідно), через відсутність такої групи так само можна отримати зрив виконання плану збуту, зберігання таких запасів не тягне за собою істотного зростання витрат зберігання і потреби в оборотних коштах. Для виробів даної групи характерні великі розміри партій замовлень і великий страховий запас. Зберігання цих запасів повинно здійснюватися на територіях, негайно доступних для персоналу, що використовує ці номенклатурні позиції у виробничому процесі. Це спрощує процедуру відпуску запасів у виробництво і усуває зайву бюрократичну паперову роботу.

Отже, в результаті ABC-аналізу відбувається перерозподіл коштів на управління, що дає зниження витрат на управління і одночасно підвищує його ефективність.

Для кожної групи ABC-класифікації підходи до управління будуть відрізнятися (табл. 2.1.).

Таблиця 2.1.

Підходи щодо управління запасами на основі ABC-аналізу

Класифікаційні групи		
А	В	С
1. Постійний контроль за станом запасів. 2. Максимально точний прогноз. 3. При замовленні запасів, використовувати моделі управління запасами з постійним розміром замовлення та змінною точкою замовлення або постійною точкою замовлення та змінним розміром замовлення	1. Періодичний контроль за станом запасів. 2. Прогнозування обсягів споживання запасів. 3. При замовленні запасів, використовувати моделі управління запасами з постійним розміром замовлення та змінною точкою замовлення або постійною точкою замовлення та змінним розміром замовлення	1. Мінімальний контроль за станом запасів. 3. При замовленні запасів, використовувати систему управління запасами «максимум – мінімум»

Джерело: розроблено на основі [162].

Доповненням до ABC-аналізу є аналіз XYZ, що передбачає аналіз та групування запасів за точністю прогнозування та споживання запасів [162].

Виділення класифікаційних груп, згідно XYZ-аналізу, для запасів підприємств, доцільно скористатися середнім значенням показника варіації ($V_{сер}$) запасів [Стерлінгова].

Згідно даного підходу до класифікації:

- ✓ до групи X належать запаси, що мають коефіцієнт варіації менший за 10 % ($V < 10\%$);
- ✓ до групи Y – запаси, коефіцієнт варіації яких більший 10 %, однак, менший 25 % ($10\% < V < 25\%$);
- ✓ до групи Z – запаси, коефіцієнт варіації яких більший за 25 % ($V > 25\%$) [162].

Коефіцієнт варіації для XYZ-аналізу можна розрахувати за такими критеріями як обсяг реалізації, товарооборот, кількість замовлень, вартість товарів (матеріалів, сировину, напівфабрикатів), середні запаси тощо:

$$v_i = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{j=1}^m (q_{zij} - \overline{q_{zi}})^2}{m}}}{\overline{q_{zi}}} \cdot 100, \quad (2.37)$$

- де q_{zij} - j -е значення попиту за i -ю оцінюваною позицією асортименту, грн;
- m - число кварталів, за які зроблено оцінку,
- $\overline{q_{zi}}$ - середньоквартальне значення попиту за оцінювальною позицією, грн.

Визначають за формулою:

$$\overline{q_{zi}} = \frac{\sum_{j=1}^m q_{zij}}{m}, \quad (2.38)$$

Результати ABC- та XYZ-аналізу, як правило поєднують у вигляді матриці, розміщуючи в квадрантах матриці відповідні асортименті (номенклатурні) позиції що перетинаються. На основі матриці відбувається прийняття управлінського рішення щодо запасів в логістичній системі.

Таблиця 2.2

Матриця ABC-XYZ

Результати ABC аналізу	Результати XYZ аналізу					
	X		Y		Z	
A	AX		AY		AZ	
B	BX		BY		BZ	
C	CX		CY		CZ	

На підставі матриці ABC-XYZ необхідно визначити заходи щодо керування запасами:

- для товарних позицій, що входять до груп AX, AY і AZ, слід виробити індивідуальні технології керування запасами. Наприклад, варто розрахувати

оптимальний розмір замовлення і розглянути можливість застосування технології доставки "точно в термін";

- товарні позиції групи AZ слід контролювати щодня. Очевидно, що в зв'язку з великими коливаннями попиту тут треба передбачити страховий запас;
- керування запасами за позиціями, що входять до груп VX, VY і VZ, може здійснюватися як за однаковими, так і за індивідуальними технологіями (як за термінами планування, так і засобами доставки);
- планування запасів за товарними позиціями, що входять до групи CX, CY і CZ, може здійснюватися на більш тривалий період, наприклад, на квартал, із щотижневою (чи щомісячною) перевіркою наявності запасу на складі.

2.5. ОСНОВНІ ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ ПРИ УПРАВЛІННІ ЗАПАСАМИ

Основним завданням логістичного управління запасами є інвестування коштів в запаси таким чином, щоб досягти стратегічних цілей бізнесу. В умовах ринкової економіки логісти повинні прагнути до ефективного управління рухом матеріальних і фінансових ресурсів - управління процесами постачання і збуту, запасами. Вони повинні своєчасно попереджати про появу дефіцитних позицій по товарно-матеріальних цінностях на підприємстві, які загрожують порушити безперебійність організації процесу виробництва і реалізації продукції, виявляти зайві запаси матеріальних ресурсів з метою визначення можливості їх реалізації.

З огляду на потенційне значення запасів, дослідження системи логістичного управління запасами має включати наступні питання:

- який рівень запасів необхідно мати на кожному підприємстві логістичної системи для забезпечення необхідного рівня обслуговування споживача;
- в чому полягає компроміс між рівнем логістичного обслуговування споживача і рівнем запасів на підприємстві або в логістичній системі;
- які обсяги запасів повинні бути створені на кожній стадії логістичного і виробничого процесу;
- який оптимальний обсяг замовленої партії товарів;
- як (з якою періодичністю) необхідно контролювати рівень запасів;

- коли необхідно робити чергове замовлення на поставку партії товарів;
- у якого постачальника доцільно розмістити замовлення;
- як і де слід розміщувати страхові запаси;
- чи повинні товари відвантажуватися безпосередньо з підприємства;
- як змінюються витрати на утримання запасів в залежності від зміни числа складів;
- яке значення компромісу між вибраним способом транспортування і запасами і ін.

3. СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ В ЛОГІСТИЧНИХ СИСТЕМАХ

3.1. ОСНОВНІ ПАРАМЕТРИ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

У логістичній системі велике значення має вибір оптимальної тактики замовлення матеріальних ресурсів.

Оптимальна система управління запасами передбачає вибір тактики замовлень так, щоб склад підприємства не став місцем концентрації запасів, але і не виникали необґрунтовано великі витрати через відсутність продукції (дефіцит).

Системи управління запасами проектуються з метою безперервного забезпечення споживачів будь-якими видами матеріальних ресурсів. Реалізація цієї мети досягається вирішенням наступних завдань:

- облік поточного рівня запасу (J_f);
- визначення розміру страхового (гарантійного, резервного) запасу (B);
- розрахунок розміру замовлення (g);
- визначення інтервалу часу між замовленнями (R);
- визначення часу поповнення запасу.

Розмір партії товарів, що замовляється може бути завжди однаковий або кожен раз різний. Постійний розмір замовленої партії товарів зазвичай вибирається, якщо постачальником накладаються певні обмеження на мінімальний розмір партії поставки і, крім того, даний постійний розмір повинен відповідати оптимальному розміром замовлення (g_{opt}). Оптимальний розмір замовлення дозволяє мінімізувати сукупні витрати на зберігання запасу і повторення замовлення.

Інтервал часу між замовленнями зазвичай визначають з урахуванням оптимального розміру замовлення:

$$R = N \frac{g_{\text{опт}}}{q}, \quad (3.1)$$

де N - кількість робочих днів за період;

q - потреба в продукті, що замовляється за період;

$g_{\text{опт}}$ - оптимальний розмір замовлення. Отриманий інтервал часу між замовленнями не може розглядатися як обов'язковий до застосування. Він повинен бути скоректований на основі експертних оцінок. Наприклад, при отриманому розрахунковому результаті (5 днів) можливо використовувати інтервал в 7 днів, щоб здійснювати замовлення 1 раз на тиждень.

Поповнювати запаси підприємство може або через рівні проміжки часу R або при досягненні запасом порогового рівня P , який вибирається так, щоб в нормальній, робочій ситуації за час доставки запас не опустився нижче страхового рівня. При розрахунку порогового рівня затримка постачання не враховується. Перед проектуванням системи управління запасами вся номенклатура запасів товарно-матеріальних цінностей, використовуваних в процесі виробництва, а також асортимент реалізованих на підприємстві товарів повинні бути проаналізовані з метою виявлення найбільш значущих для діяльності підприємства номенклатурних (асортиментних) позицій. Сутність цього аналізу полягає в тому, що виробляється класифікація всіх номенклатурних позицій, і для кожної виділеної категорії формуються свої методики управління запасами.

Методи управління запасами можна класифікувати за такими ознаками:

- порядок контролю запасів: періодичний або безперервний;
- наявність або відсутність порогового рівня запасу;
- розмір замовлення: постійний або змінний;
- інтервал між замовленнями: постійний або змінний.

Змінюючи ці та деякі інші параметри, отримують різні системи управління запасами.

Основною ознакою класифікації систем управління запасами слід вважати порядок контролю за наявністю запасів.

І тут першим варіантом є системи з *періодичним оновленням даних* про запаси. При їх застосуванні проводиться періодичний підрахунок фактичних запасів, дані про рух запасів (приймання, відпуск тощо) не завжди фіксуються в системі. Ці системи прості в експлуатації, не ставлять вимог до ресурсів підприємства, необхідним для її підтримки. Однак у них є серйозний недолік: неможливо отримати інформацію про фактичні залишки запасів в будь-який момент часу і відстежити рух запасів.

Цього недоліку позбавлений другий вид систем управління запасами: *системи з безперервним оновленням даних*. У них операції з запасами фіксуються в інформаційній системі за їх виникнення, регулярно формуються звіти щодо запасів, періодично проводиться інвентаризація. Даний вид систем дозволяє простежити рух запасів і отримувати інформацію про їх стан і наявність в будь-який момент часу. Такого типу системи використовуються для номенклатурних позицій класу А, тобто для найбільш значимих для підприємства.

3.2. РОЗРАХУНОК ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІРУ ПАРТІЇ ПОСТАВКИ

Оптимальний розмір партії товарів і, відповідно оптимальна частота завезення залежать від наступних факторів:

- обсяг попиту;
- транспортно-заготівельні витрати;
- витрати з зберігання запасів (складські витрати).

Ці фактори тісно взаємопов'язані між собою. Так, бажання максимально заощадити витрати на зберігання запасів викликає зростання витрат на оформлення і доставку замовлень. Економія витрат на повторному замовленні призводить до втрат, пов'язаних зі збільшенням складських площ та відповідно зростання витрат на складування. В логістичних системах завжди вирішується оптимізаційна задача при прийнятті управлінського рішення на будь-якому етапі просування матеріального потоку і логістичні управлінські рішення відносно запасів не є виключенням.

Слід враховувати, що інтереси окремих служб всередині організації щодо політики формування запасів можуть істотно відрізнятися. Так, служба матеріально-технічного постачання зацікавлена, як правило, в закупівлях якомога більшої кількості ресурсів, так як це дозволяє досягати кращих умов поставки, а також уникнути претензій виробничих підрозділів з приводу несвоєчасного постачання. Виробничі підрозділи також зацікавлені в значних запасах, так як це дозволяє швидко реагувати на замовлення. З точки зору служби збуту великі запаси - це засіб конкурентної боротьби за покупця, так як саме страхові запасами дозволяють максимально підвищувати рівень логістичного обслуговування. Але в той же час з позиції фінансового відділу, відповідального за раціональність управління фінансовими потоками організації, великі обсяги замовлень і, як наслідок, значні запаси означають зростання витрат з їх утримання, обслуговування і фінансування.

Критерієм оптимальності розміру замовленої партії є оптимум загальних витрат управління запасами, які складаються з витрат виконання замовлення і витрат зберігання запасів. І ті, і інші залежать від розміру замовлення, однак, характер цієї залежності різний. Розглянемо їх поведінку більш докладно.

1. Витрати виконання замовлення (транспортно-заготівельні витрати) - це накладні витрати, пов'язані з реалізацією замовлення і залежать від розміру замовлення.

Витрати виконання замовлення на партію (C_0) визначають діленням транспортно-заготівельних витрат минулого періоду (на основі кошторисів транспортно-заготівельних витрат) на число розміщених за цей період замовлень. Кошторис транспортно-заготівельних витрат включає в себе такі витрати: витрати, пов'язані з оформленням договору поставки (відрядження, представницькі витрати на проведення переговорів, витрати на розробку умови поставки, вартість форм документів, витрати на випуск каталогів та ін.), витрати на страхування, витрати на транспортування, вартість контролю виконання замовлення та ін.

Витрати виконання замовлення за певний період розраховуються наступним чином:

$$C_{\text{вып}} = \frac{C_0 q}{g}, \quad (3.2)$$

де g - розмір партії (шт., кг); C_0 / g - витрати виконання замовлення на одиницю товару; q - величина обороту товару за період (шт., кг); g/q - кількість замовлень товару за певний період.

Витрати виконання замовлення як на одиницю продукції (C_0 / g), так і на обсяг за певний період $Z_{\text{вып}}$ зменшуються зі збільшенням розміру партії поставки (g).

2. Витрати зберігання запасів включають в себе витрати, пов'язані з фізичним вираженням товарів на складі, і можливі відсотки на капітал, вкладений в запаси. Вони виражаються в процентах від закупівельної ціни за певний час (i).

За умови, що нова партія завозиться після того, як попередня повністю закінчиться, середня величина запасів складає $g/2$. І, отже, витрати зберігання визначаються середнім рівнем запасів.

При постійній інтенсивності збуту витрати зберігання запасів за певний період часу розраховуються наступним чином:

$$C_{\text{хр}} = \frac{\Pi i g}{2}, \quad (3.3)$$

де i - витрати зберігання, виражені як частка ціни товару;

Π - закупівельна ціна одиниці товару, грн.;

Πi – витрати зберігання одиниці товару на складі.

Витрати зберігання запасу при збільшенні розміру партії поставки зростають лінійно.

Загальні витрати управління запасами за певний період - це сума витрат виконання замовлень і витрат зберігання запасів

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{вып}} + C_{\text{хр}} = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2}. \quad (3.4)$$

Застосовують і іншу формулу розрахунку витрат управління (з урахуванням вартості товарів):

$$C = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2} + q \Pi. \quad (3.5)$$

Отже, критерієм оптимальності розміру замовленої партії є мінімум загальних витрат управління запасами:

$$C_{\text{общ}} = C_{\text{вып}} + C_{\text{хр}} = \frac{C_0 q}{g} + \frac{\Pi i g}{2} \rightarrow \min. \quad (3.6)$$

Мінімум загальні витрати мають там, де перша похідна по g дорівнює нулю, а друга більше нуля. провівши дані операції, визначаємо, що загальні витрати приймають мінімальне значення, якщо:

$$g_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2C_0 q}{\Pi i}} \quad \text{або} \\ g_{\text{opt}} = \sqrt{\frac{2C_0 Q}{i}}, \quad (3.7)$$

де C_0 - загальні витрати виконання замовлення на партію; q - кількість товару, реалізованого за період; Π – закупівельна ціна одиниці товару; i - витрати зберігання (в% від ціни), $Q = \Pi q$ - кількість товару, реалізованого за період в вартісному вираженні (товарооборот).

Отримане значення оптимального розміру замовленої партії називають економічним розміром замовлення (Economic Order Quantity EOQ), воно забезпечує мінімум загальних витрат управління. Дана формула для розрахунку оптимального розміру замовлення відома також як формула Харисона-Уілсона (Вільсона).

При визначенні оптимального розміру замовлення використовуються такі припущення:

- загальне число одиниць, що становить річну потребу, відомо і постійно;
- величина попиту постійна;
- виконання замовлень відбувається негайно;
- витрати на оформлення замовлення не залежать від величини партії;
- ціни на матеріали не змінюються в періоді що аналізується.

У разі тривалої поставки, коли умова миттєвого поповнення запасу замінюється умовою поповнення запасу за кінцевий інтервал, поповнення запасів відбувається в кожному циклі за час t_i , а споживання протягом часу $t_i + t_2$ або протягом одного повного циклу.

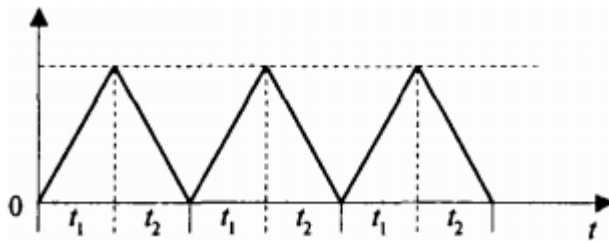


Рис. 2.1. Модель поставки, яка затягнулась

Для такої моделі збільшується оптимальний розмір партії, так як середній рівень запасу тепер вже не дорівнює $g / 2$, а є меншим. В данному випадку оптимальний розмір оптимальної партії розраховується наступним чином:

$$g_m = \sqrt{\frac{2C_0q}{\Pi i(1 - q / p)}}, \quad (3.8)$$

де p - річне виробництво.

У деяких випадках може зрости інтенсивність споживання матеріальних ресурсів і виникнути дефіцит запасів. Якщо його можна порівняти з витратами на утримання запасів, то він допустимий. В даному випадку оптимальний розмір замовлення визначається:

$$g_s = g_{opt} \sqrt{\frac{\Pi i + h}{h}}, \quad (3.9)$$

де h - витрати, зумовлені дефіцитом (штрафи за несвоєчасну поставку, оплата простою робочим, оплата понаднормових годин роботи, втрати, пов'язані зі збільшенням собівартості продукції і т.п.).

3.3. СИСТЕМА З ФІКСОВАНИМ РОЗМІРОМ ЗАМОВЛЕННЯ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНІЙ ПЕРЕВІРЦІ ФАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗАПАСІВ (З ПОРОГОВИМ РІВНЕМ ЗАПАСУ)

Дана система управління запасами передбачає надходження матеріалів рівними, заздалегідь певними партіями через різні проміжки часу. При роботі даної системи в момент досягнення запасом граничного значення (точки замовлення R) замовляється партія постійного обсягу. Після розміщення замовлення запас

продовжує зменшуватися, так як замовлений товар привозять не відразу, а через проміжок часу L .

Граничний рівень запасу - цей той рівень запасу, при досягненні якого проводиться чергове замовлення.

Величина запасу в точці замовлення вибирається така, щоб в нормальній, робочій ситуації за час транспортування (доставки) L запас не опустився нижче страхового B . При розрахунку порогового рівня можлива затримка поставки не враховується. Граничний рівень запасу розраховується за такою формулою:

$$P = B + SdL, \quad (3.10)$$

де B - величина страхового (резервного, гарантованого) запасу; Sd - середньодобовий збут (споживання); L - час доставки замовлення; SdL - обсяг запасів необхідний для покриття часу транспортування.

Точка замовлення P є як би "плаваючою" - вона залежить від щоденного споживання і часу доставки замовлення, і при зміні даних параметрів підлягає перерахунку.

Дана система управління запасами вимагає безперервного контролю за фактичним рівнем запасів (постійний щоденний облік рівня запасів і його короткостроковий прогноз) з тим, щоб не було втрачено момент замовлення. При наявності широкої номенклатури матеріалів (асортименту - для торгового підприємства) необхідною умовою безперервного обліку рівня запасу, тобто умовою застосування даної системи, є використання технології автоматичної ідентифікації штрихових кодів.

Розмір замовлення g зазвичай визначають заздалегідь за формулою Вільсона, він відповідає замовленням, що забезпечує оптимум загальних витрат управління запасами. У практиці часто виникає ситуація, коли розмір замовлення визначається з врахуванням певної специфіки логістичної системи, наприклад, зручність транспортування. Дуже часто ця система управління запасами використовується, якщо постачальник накладає обмеження на мінімальний розмір партії поставки.

Максимальна величина запасу може дещо коливатися в залежності від фактичного споживання запасу в період між подачею замовлення і надходженням партії товарів.

Система з фіксованим розміром замовлення дозволяє працювати в умовах порівняно низького запасу, захищаючи у той же час, підприємство від дефіциту за рахунок наявності страхового запасу (якщо ж через постійну невизначеність існування логістичної системи непередбачено збільшиться час поставки або ж буде порушений термін поставки, то починає працювати страховий запас).

Системи з фіксованим розміром замовлення при безперервній перевірці фактичного рівня запасів доцільно застосовувати в таких ситуаціях:

1. Великі втрати від відсутності запасів. Дана система зазвичай використовується не для всіх матеріалів, а тільки для найбільш важливих, цінних матеріалів, дефіцит яких неприпустимий.

2. Великі витрати на утримання запасів, так як вона дозволяє працювати в умовах порівняно низького запасу.

3. Високий ступінь невизначеності попиту (тобто попит на товар погано прогнозується).

Переваги системи з фіксованим розміром замовлення при безперервній перевірці фактичного рівня запасів:

- постійна величина замовлення, що знижує частину логістичних витрат;
- менший рівень максимального бажаного запасу;
- економія витрат на утримання запасів на складі за рахунок скорочення площ під запаси і відволікаються фінансових ресурсів;
- захист від дефіциту.

Основним недоліком даної системи є ведення постійного контролю за наявністю запасів на складі. Отже, розглянуту систему доцільно використовувати у випадках, коли попит на товари (матеріали, сировину, напівфабрикати тощо) характеризується високим ступенем невизначеності і відсутність запасів тягне за собою великі втрати. Великі втрати можуть виникати або у випадку непередбаченого

сильного збільшення попиту на продукцію, або в разі, якщо товар коштує дорого і його відсутність тягне за собою великий обсяг втраченого прибутку.

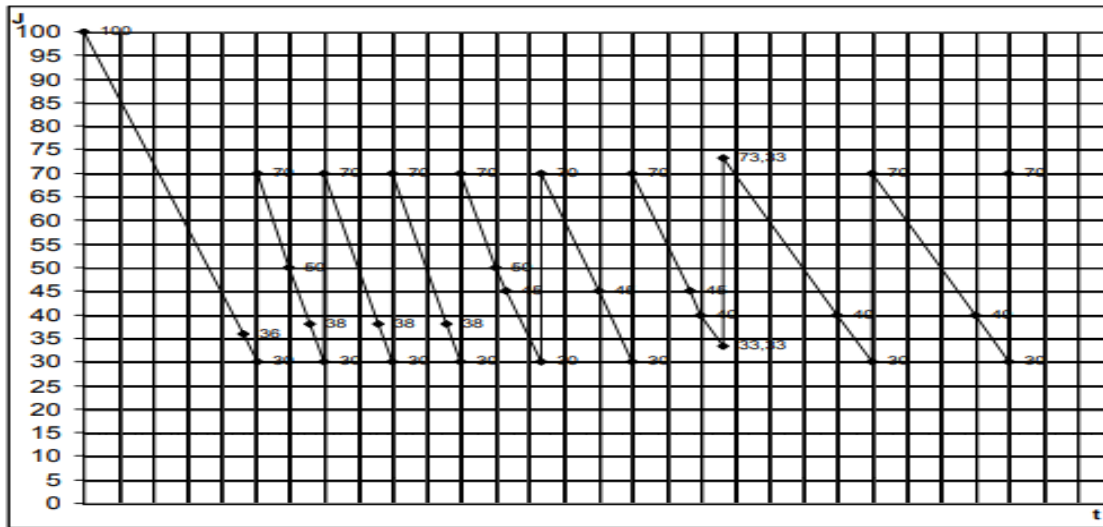


Рис. 3.1. Графік зміни запасів при функціонуванні системи з фіксованим розміром замовлення при безперервній перевірці фактичного рівня запасів:

J - наявні запаси, од .; t - час; одна поділлка по осі t - 5 днів.

3.4. СИСТЕМА З ФІКСОВАНИМ ІНТЕРВАЛОМ МІЖ ЗАМОВЛЕННЯМИ

Систему з фіксованим інтервалом між замовленнями (з постійним рівнем запасів) іноді називають системою з фіксованою періодичністю поповнення запасу до максимального рівня.

При роботі даної системи через рівні проміжки часу R проводиться перевірка рівня запасів (наприклад, за допомогою інвентаризації) і, якщо після попередньої перевірки було реалізована будь-яка кількість товарів, подається нове замовлення. Наприклад, щопонеділка менеджер фірми переглядає залишки товарів і дозамовляє їх до заздалегідь визначеної максимальної норми.

Для одних матеріалів перевірка запасів може проводитися раз на тиждень, для інших - раз на місяць, раз на півріччя і т.п. Найбільш часто перевіряються ті матеріали, потреба в яких велика, але запаси підтримуються на низькому рівні, наприклад, в зв'язку з високою ціною матеріалів.

Розмір замовлення визначають як різницю між максимальним бажаним рівнем M, до якого відбувається поповнення запасів, і фактичним рівнем в момент перевірки

$$J_{\phi}: g = M - J_{\phi}, \text{ якщо } L < R, \quad (3.11)$$

$$g = M - J_{\phi} - g, \text{ якщо } L > R, \quad (3.12)$$

При цьому максимальний бажаний рівень запасів визначається за формулою:

$$M = B + Sd(L + R). \quad (3.13)$$

Умови застосування системи з фіксованим інтервалом між замовленнями:

1. Низькі витрати з утримання запасу, так як при роботі даної системи створюється більший рівень запасів.

2. Значна передбачуваність попиту, так як у протилежному випадку несподівано попит, який збільшився в період між замовленнями може ввести логістичну систему в дефіцитний стан.

3. Можливість замовляти партії, різні за величиною. Інтенсивність попиту зазвичай є величиною змінної, а так як замовлення здійснюється через рівні проміжки часу, то величина замовленої партії може бути різною.

4. Поставка товарів повинна відбуватися через рівні проміжки часу.

Основною перевагою даної системи є відсутність постійного контролю наявності запасів на складі.

Недоліки системи з фіксованим інтервалом між замовленнями:

- високий рівень максимального бажаного (середнього) запасу;
- підвищення витрат на утримання запасів на складі за рахунок збільшення площ під запаси;
- небезпека виникнення дефіциту;
- необхідність робити замовлення на незначну кількість товару.

Розглянуту систему не застосовують, якщо доставка або розміщення замовлення обходиться дорого. Наприклад, якщо попит був незначний, то замовлення також буде незначним, що допустимо лише за умови низьких транспортно-заготівельних витрат.

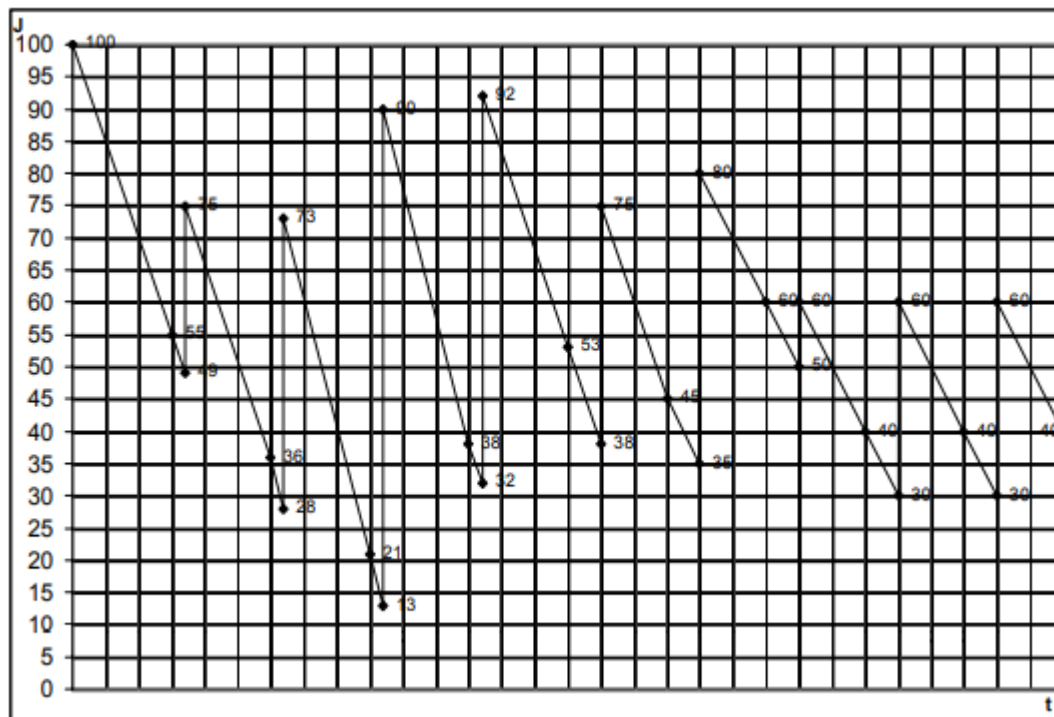


Рис. 3.2. Графік зміни запасів при функціонуванні системи з фіксованим інтервалом між замовленнями (з постійним рівнем запасів):

J - наявні запаси, од.; t - час; одна поділка по осі t - 5 днів.

Різне поєднання ланок основних систем управління запасами, а також додавання принципово нових ідей в алгоритм роботи системи призводить до можливості формування різних варіантів систем управління запасами, що відповідають найрізноманітнішим вимогам логістичних систем.

3.5. СИСТЕМА З ДВОМА РІВНЯМИ ПРИ ПЕРІОДИЧНІЙ ПЕРЕВЕРЦІ (З ПОРОГОВИМ РІВНЕМ ЗАПАСУ)

Систему з двома рівнями при періодичній перевірці фактичного рівня запасу (з пороговим рівнем запасу) також називають системою "мінімум-максимум" або Ss - системою.

Система "Мінімум-максимум" орієнтована на ситуацію, коли витрати на облік запасів і витрати на оформлення замовлення настільки значні, що стають порівнянні з втратами від дефіциту запасів. Тому в даній системі замовлення здійснюється, не через кожен заданий інтервал часу, а тільки за умови, що фактично наявні запаси в момент перевірки виявилися меншими або рівними встановленому мінімальному

рівню. Таким чином, фактичний рівень запасів перевіряється через рівні проміжки часу і якщо він виявляється меншим, ніж мінімальний (порогового) рівня або дорівнює йому, то приймається рішення замовляти партію, рівну різниці максимально бажаного рівня запасу і фактичного запасу на момент перевірки. Якщо фактичний товарний запас більше порогового, то приймається рішення "не замовляти". Таким чином, дана система працює з двома рівнями запасів - мінімальним і максимальним (саме через такий підхід ця система отримала відповідну назву).

Максимальний бажаний рівень запасу розраховується також як і в системі з фіксованим інтервалом між замовленнями

$$M = B + Sd(L + R). \quad (3.14)$$

Граничний рівень запасу розраховується:

$$P = B + Sd\left(L + \frac{R}{2}\right), \quad (3.15)$$

Якщо в момент періодичної перевірки $J_{\phi} \leq P$, то подається замовлення

$$g = M - J_{\phi} \quad (3.16)$$

якщо, $J_{\phi} > P$ то замовлення не подається.

При моделюванні ситуації з дефіцитом запасів можливо два випадки:

1. "Продажі відкладені", коли у разі наявності попиту на будь - який вид товарно-матеріального запасу і відсутності його на складі, продавець приймає замовлення покупця і забезпечує його необхідним товаром відразу після отримання чергової партії товару, який відсутній. Продавець несе певні витрати, пов'язані з підтриманням системи замовлень, але зазвичай вони співвідносяться з витратами зберігання запасів. Крім того, в даному випадку не допускаються упущена виручка, втрачений прибуток, "втрачений" замовник або споживач.

2. "Продажі втрачені", коли попит на продукцію, що виникає в період відсутності запасу залишається незадоволеним. Для даного випадку характерно зниження обсягу продажів, деяка втрата довіри клієнтів і, як наслідок, пов'язані з цим витрати.

Основна відмінність між цими випадками в тому, що в першому з них частина продукції з нової поставки йде на задоволення раніше зроблених замовлень клієнтів і розмір запасів після поставки буде зменшений на обсяг попиту, який виник при відсутності запасів, а в другому випадку після отримання нових поставок замовлення покупців не виконуються. В цілому система з двома рівнями при періодичній перевірці фактичного рівня запасу («мінімум-максимум») дуже схожа на систему з фіксованим інтервалом між замовленнями, відмінність тільки в тому, що окремі замовлення можуть бути пропущені, якщо рівень запасу в момент перевірки менше порогового рівня запасу.

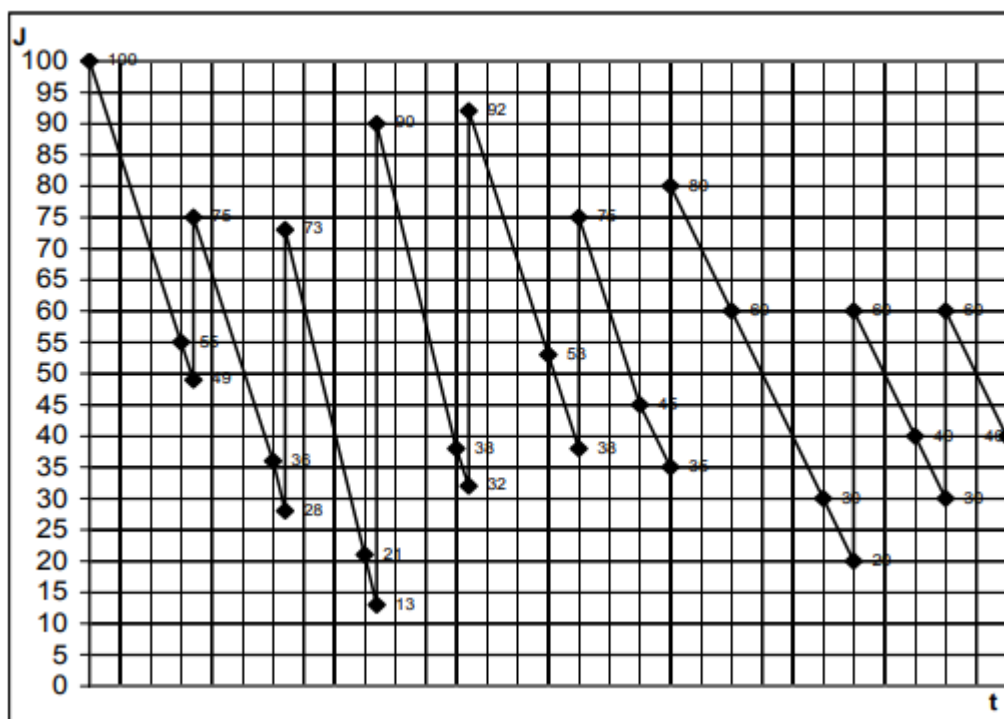


Рис. 3.3. Графік зміни запасів при функціонуванні системи з двома рівнями при періодичній перевірці фактичного рівня запасу:

J - наявні запаси, од.; t - час; одна поділлка по осі t - 5 днів.

3.6. СИСТЕМА З ФІКСОВАНИМ РОЗМІРОМ ЗАМОВЛЕННЯ ПРИ ПЕРІОДИЧНІЙ ПЕРЕВІРЦІ ФАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗАПАСУ (З ПОРОГОВИМ РІВНЕМ ЗАПАСУ)

Дана система нагадує систему "мінімум-максимум" з тією відмінністю, що замовляється весь час не змінна за розміром партія товарів. В системі з фіксованим

розміром замовлення при періодичній перевірці фактичного рівня запасу є постійними і інтервал часу між перевірками рівня запасів R , і розмір замовлення g .

Фактичний рівень запасів перевіряється через рівні проміжки часу. Рішення про замовлення постійного обсягу товару приймається за умови, що запас в момент перевірки виявляється менше або дорівнює встановленим пороговому рівню. В іншому випадку приймається рішення не замовляти: якщо в момент періодичної перевірки $J_{\phi} \leq P$, то подається замовлення однакового розміру g ; якщо $J_{\phi} > P$, то замовлення не подається.

Граничний рівень запасу (точка замовлення) в даній системі визначається наступним чином: $P = B + Sd(L + R/2)$. (3.17)

При функціонуванні системи з фіксованим розміром замовлення при періодичній перевірці фактичного рівня запасу можливий дефіцит запасів навіть з більшою ймовірністю, ніж в попередній системі, що і є її основним недоліком. До її переваг можна віднести простоту, замовлення весь час однакової кількості товарів та відсутність постійного контролю за рівнем запасів.

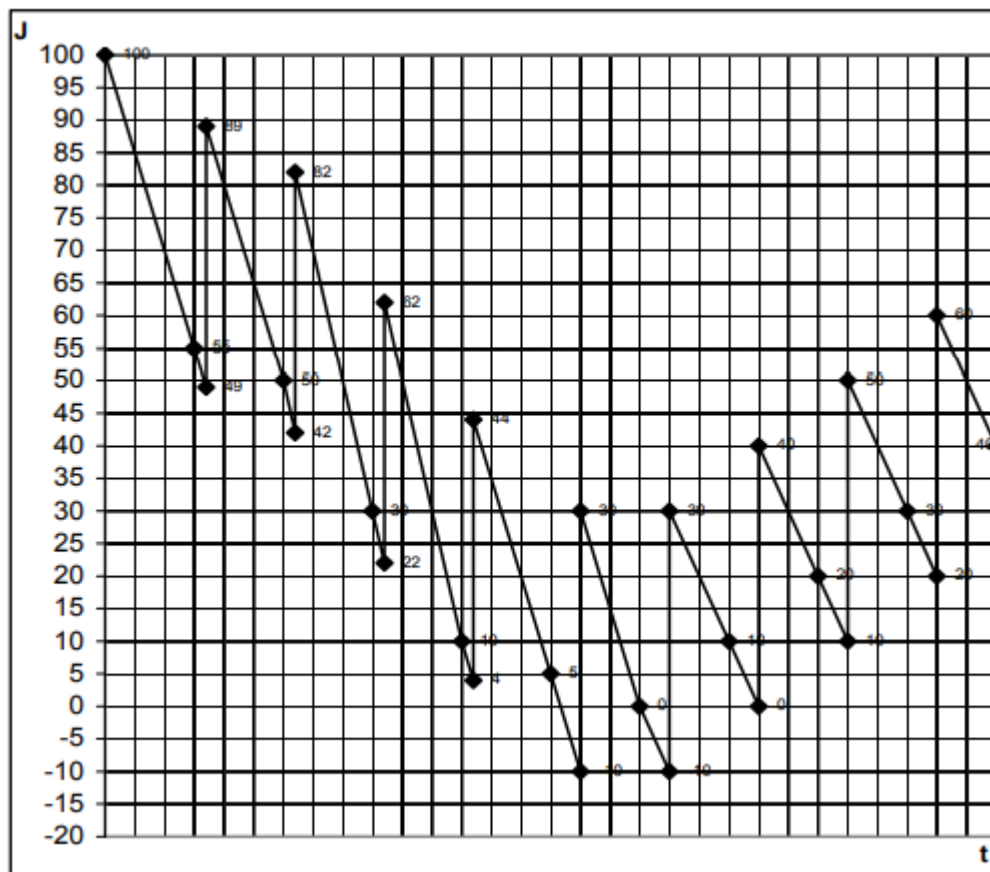


Рис. 3.4. Графік зміни запасів при функціонуванні системи з фіксованим розміром замовлення при періодичній перевірці фактичного рівня запасу (випадку, коли "продажу відкладені")

3.7. СИСТЕМА З ВСТАНОВЛЕНОЮ ПЕРІОДИЧНІСТЮ ПОПОВНЕННЯ ЗАПАІВ ДО ВСТАНОВЛЕНОГО РІВНЯ

Дана система орієнтована на роботу при значних коливаннях споживання. Щоб запобігти дефіциту запасів, що містяться на складі, замовлення здійснюються не тільки у встановлені моменти часу, але і при досягненні запасом порогового рівня (точки замовлення). Таким чином, розглянута система включає в себе елемент системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями (встановлену періодичність оформлення замовлення) і елемент системи з фіксованим розміром замовлення (постійний контроль за рівнем запасів).

Відмінною особливістю системи зі встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня є те, що замовлення поділяються на дві категорії:

1. Планові замовлення робляться через задані інтервали часу і визначаються за такою формулою: $g = M - J_{\phi}$. (3.18)

2. Додаткові (позапланові) замовлення здійснюються в момент досягнення порогового рівня і визначаються за наступною формулою: $g = M - P$. (3.19)

Необхідність додаткових замовлень може з'явитися тільки при відхиленні темпів споживання від запланованих.

Граничний рівень запасу розраховується: $P = B + SdL$. (3.20)

Максимальний бажаний рівень запасів: $M = B + Sd(L + R)$. (3.21)

Дана система зазвичай застосовується не для всіх матеріалів, а тільки для найбільш важливих, цінних матеріалів, дефіцит яких неприпустимий, крім того, вона використовується при високому ступені невизначеності попиту. Для її роботи повинна закладатись можливість в логістичну систему замовляти партії, різні за величиною. Отже, при роботі системи з встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня замовлення робляться періодично, але одночасно постійно контролюється рівень запасів. Якщо рівень запасів досягає порогового, то робиться додаткове замовлення.

Основною перевагою даної системи є найбільш надійний захист від дефіциту за рахунок організації додаткових (позапланових) замовлень. А основними недоліками даної системи є ведення постійного контролю за наявністю запасів на складі і необхідність робити замовлення на незначну кількість товару.

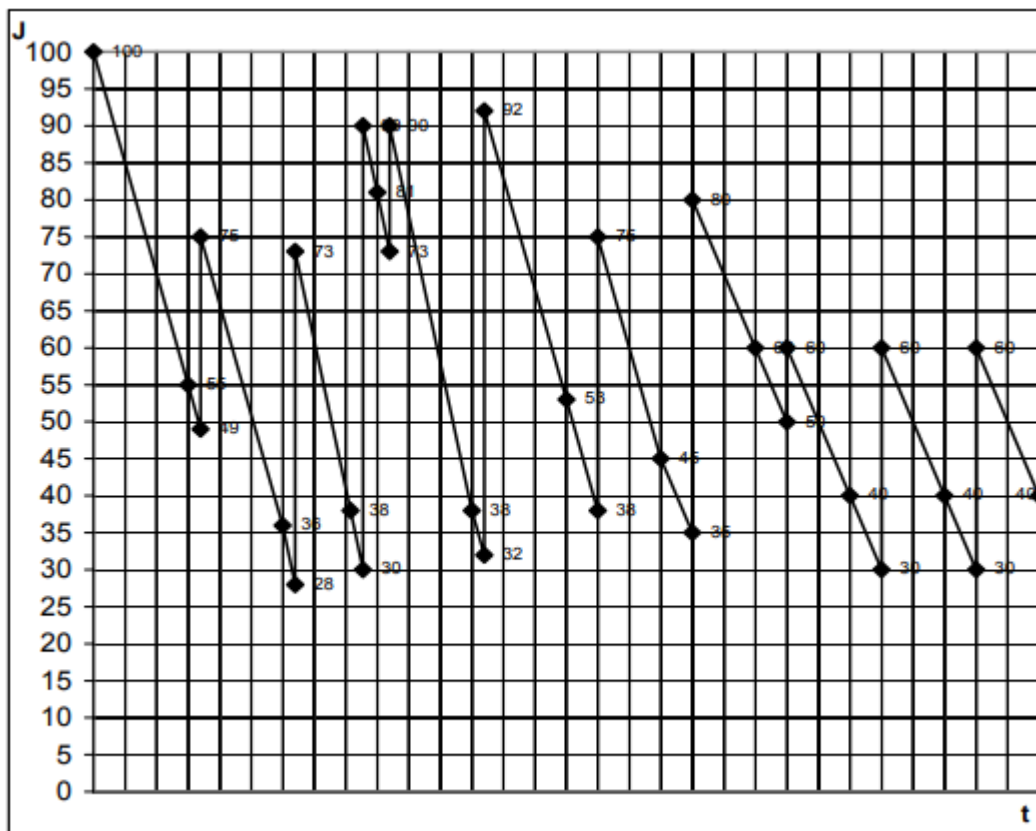


Рис. 3.5. Графік зміни запасів при функціонуванні системи зі встановленою періодичністю поповнення запасів до встановленого рівня

3.8. СИСТЕМА З ДВОМА РІВНЯМИ ПРИ БЕЗПЕРЕРВНІЙ ПЕРЕВІРЦІ ФАКТИЧНОГО РІВНЯ ЗАПАСУ (З ПОРОГОВИМ РІВНЕМ ЗАПАСУ)

При роботі даної системи здійснюється безперервний контроль над рівнем запасів. Рішення замовити партію приймається при досягненні порогового запасу ($P = B + SdL$). Розмір замовляється партії приймається рівним різниці між максимально бажаним рівнем запасу ($M = B + Sd(L + R)$)

У зв'язку зі зміною інтенсивності споживання в даній системі змінюється інтервал часу між замовленнями R і, крім того, якщо постійно перераховувати максимально бажаний і пороговий рівень запасу змінюється і розмір замовлення:

$$g = M - P = (B + Sd(L + R)) - (B + SdL) = SdR. \quad (3.22)$$

Перевагою даної системи є надійний захист від дефіциту за рахунок організації постійного контролю над рівнем запасів, а останнє, в свою чергу можна назвати її недоліком.

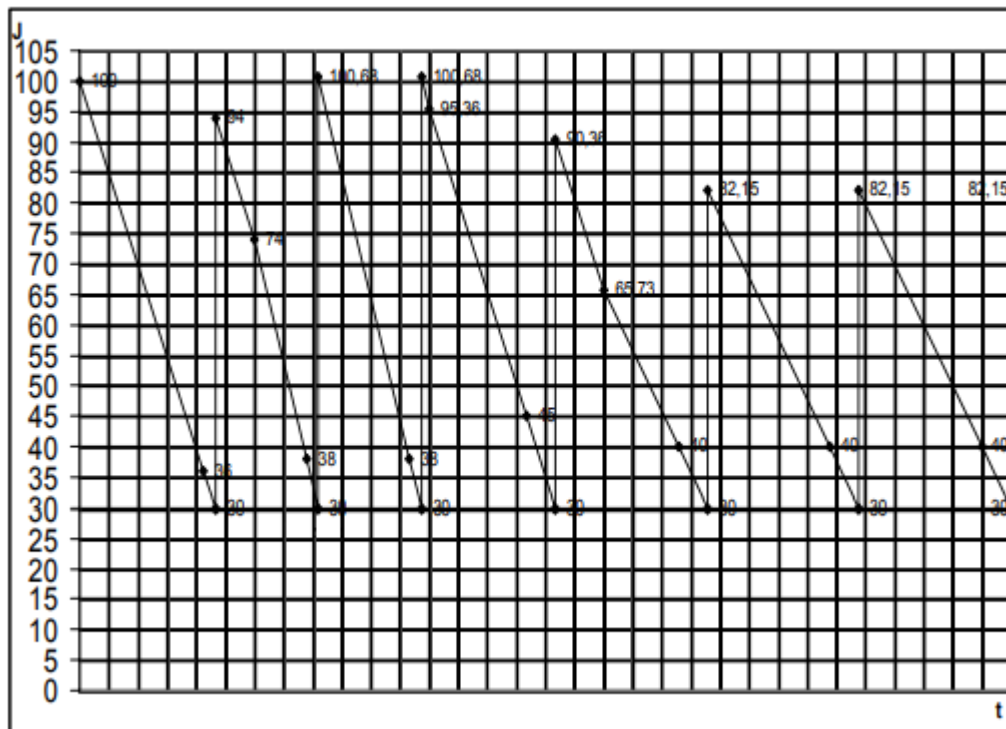


Рис. 3.6. . 3.5. Графік зміни запасів при функціонуванні системи з двома рівнями при безперервній перевірці фактичного рівня запасу

3.9. ОСНОВИ ПРОЕКТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОЇ ЛОГІСТИЧНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

Розглянуті в попередньому параграфі системи управління запасами (з фіксованим розміром замовлень, з фіксованим інтервалом часу між замовленнями, з встановленою періодичністю поповнення запасів до постійного рівня та інші) проектуються з метою безперервного забезпечення підприємства матеріальними ресурсами.

Кожна з них тільки в певній мірі оптимально реагує на різні впливи, в якості яких можуть виступати:

- зміна інтенсивності споживання в ту або іншу сторону;
- затримка або прискорення поставки;
- поставка незапланованого обсягу замовлення;
- помилки обліку фактичного запасу, що ведуть до неправильного визначення розміру замовлення.

Досить часто на логістичну систему впливають декілько факторів що створюють проблеми для нормального функціонування системи управління запасами.

У розглянутих вище системах управління запасами, незважаючи на орієнтацію їх на стабільні умови функціонування, передбачена можливість згладжування збоїв постачання та споживання. Однак одні системи краще реагують на одні впливи, а інші - на інші. Таким чином, розглянуті системи управління запасами застосовуються лише до досить обмеженого спектру умов функціонування і взаємодії постачальників і споживачів.

Підвищення ефективності використання систем управління запасами в логістичній системі призводить до необхідності вибору оптимальної системи управління запасами. Для здійснення вибору доцільно використовувати наступну методику:

1. Підготовка вихідних даних для проектування логістичної системи управління запасами на основі експертного опитування фахівців організацій - постачальників і організацій - споживачів. На даному етапі збираються наступні дані: необхідна кількість, ціна, прийнятий і бажаний інтервал часу між замовленнями, час поставки, можлива затримка поставки, прийнятий та бажаний для постачальника (споживача) розмір замовлення.

2. Розрахунок оптимального розміру замовлення для всіх комплектуючих.

3. Зіставлення по всім компонентам оптимального розміру замовлення з прийнятою і бажаною партіями поставки.

Необхідно обґрунтувати вибір розміру замовлення для подальших розрахунків. У разі значної (більш ніж в 1,5 - 2 рази) розбіжності між оптимальної, прийнятої і бажаною партією поставки подальші розрахунки слід проводити окремо для кожного розміру партії поставки. Можливе використання середніх величин прийнятої і бажаною партій або оптимальної і бажаною партій поставки.

4. Моделювання поведінки різних систем управління запасами:

- 4.1. Проведення необхідних розрахунків з моделювання поведінки різних систем по всім комплектуючим і всім варіанам розміру замовлення.

4.2. Побудова графіків руху запасів за всіма комплектуючих і по всіх варіантах розміру замовлення для випадків:

4.2.1. відсутності затримок поставок;

4.2.2. наявності одиничного збою постачання;

4.2.3. наявності неодноразових збоїв поставок.

4.3. Оцінка терміну повернення системи в нормальний стан (за наявністю повного обсягу гарантійного запасу) для випадків 4.2.2 і 4.2.3.

4.4. Визначення максимальної кількості збоїв поставки, яке може витримати система без виходу в дефіцитний стан для випадку 4.2.3.

4.5. Визначення максимального терміну неодноразової затримки поставки, якої може витримати система без виходу в дефіцитний стан для випадку 4.2.3.

4.6. Порівняння різних систем з різним розміром замовлення для кожного комплектуючого.

5. Вибір логістичної системи управління запасами комплектуючих вузлів і деталей.

5.1. Використовуючи результати п. 4, вибір для кожного комплектуючого оптимальної системи управління запасами.

5.2. Для систем управління запасами, обраних в п. 5.1, розгляд можливості появи відхилень у споживанні запасів. Побудова графіків руху запасів, що ілюструють всі можливі ситуації, і розробка рекомендацій щодо підтримки системи в нормальному стані (при наявності повного обсягу гарантійного запасу).

6. Розробка інструкції з контролю за станом логістичної системи управління запасами для кожного комплектуючого (або, при можливості, для груп комплектуючих). Інструкція призначена для працівників, які проводять облік, контроль і здійснюють управління запасами. Вона повинна містити конкретні вказівки з визначення моментів (часових) замовлення і розмірів замовлення для кожного можливого випадку функціонування системи запасів.

4. РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИКОНАННЯ РОЗДІЛІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОЗРАХУНКОВОЇ

У результаті вивчення дисципліни «Логістичне управління запасами» студенти-магістри мають отримати глибокі знання щодо логістичного управління запасами в умовах невизначеності роботи ланцюгів постачання, аналізувати стан і зміну запасів, визначати оборотність запасів, та знаходити оптимальний варіант системи управління запасами для будь-якої ситуації в різних сферах бізнесу.

Для досягнення згаданих цілей навчання важливе значення має самостійна творча робота студентів.

4.1. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Індивідуальним завданням для кожного студента, який вивчає предмет «Логістичне управління запасами», є розрахункова робота. Розрахункова робота (РР) — це самостійне дослідження студента. Виконуючи РР, студент удосконалює знання та вміння, отримані в процесі вивчення дисципліни «Логістичного управління запасами», а саме: визначати мету, виділяти задачі, формулювати проблеми та знаходити способи їх розв'язання. Працюючи над РР, студент отримує вміння та навички, що будуть корисними в майбутньому при виконанні більш складних завдань, а саме магістерської дисертації, наукових досліджень тощо. Студенти працюють над темою індивідуальної роботи під керівництвом викладача. Кожен студент отримує окремий варіант розрахункової роботи, яка **корелюється з темою магістерської дисертації** і в майбутньому може стати науково-методичною основою другого та третього розділів магістерської дисертації. Індивідуальна розрахункова робота з дисципліни «Логістичне управління запасами» передбачає дослідження студентами систем управління запасами на підприємствах, проєктування оптимальної системи управління запасами в логістичній системі.

4.2.ГРАФІК ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Тиждень семестру	Назва етапу роботи	Навчальний час	
		Ауд.	СРС
1	<i>Отримання індивідуального завдання</i>		0,5
2-3	Реферативно-аналітична частина		2
4-6	Практична частина		2
7-10	Розрахункова частина		2
11-14	Оцінка ефективності запропонованих заходів		0,5
15	Оформлення розрахункової роботи		2
16	<i>Подання розрахункової роботи на перевірку</i>		0,5
18	<i>Захист розрахункової роботи</i>		0,5
	Разом	0	10

4.3. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Студенти виконують розрахункову роботу протягом 3,5 місяців і представляють її до захисту на передостанньому практичному занятті в грудні місяці.

Захист розрахункової роботи відбувається через тиждень після представлення розрахункової роботи на перевірку викладачу. Протягом тижня викладач перевіряє розрахункову роботу, і якщо вона не відповідає встановленим вимогам, повертає її на доробку.

Процедура захисту розрахункової роботи складається із:

- стислого повідомлення автора відносно виконаної роботи (тема, основні питання, що вивчались, описується база виконання розрахункової роботи та отриманні результати);
- відповідей на запитання викладача;
- оцінки розрахункової роботи.

При оцінюванні розрахункової роботи використовується рейтингова система оцінювання. Рейтинг студента з розрахункової роботи складається з балів, що він отримав за:

- виконання розрахункової роботи та її реферативно-аналітичну, практичну та розрахункову частину;
- захист розрахункової роботи.

Для отримання студентом відповідних оцінок (ECTS та традиційних) його рейтингова оцінка **RD** переводиться згідно з таблицею:

Сума	Оцінка	Підсумок
95-100	Відмінно	зараховано
85-94	Дуже добре	
75-84	Добре	
65-74	Задовільно	
60-64	Достатньо	
менше 60	Незадовільно	не зараховано

Студенти, роботи яких до захисту не допущені, доопрацьовують їх та захищають не раніше ніж через тиждень від дати повернення розрахункової роботи на доопрацювання.

Якщо студент протягом виділеного часу не захистив розрахункову роботу, він до складання екзамену з курсу «Логістичне управління запасами» не допускається.

4.4. ЗМІСТ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

Робота виконується на стандартних аркушах А4, має бути надрукована на одному боці сторінок, комп'ютерний набір - 14 кегель, 1,5 інтервал, шрифт Times New Roman. Допускається розміщувати таблиці та інші ілюстративні матеріали на аркушах формату А3 (не більше 40 рядків на сторінку). Текст роботи розміщується на аркуші з дотриманням таких розмірів берегів: **з лівого боку – 20 мм, з правого – 15 мм, зверху – 20 мм, знизу – 20 мм.** Обсяг РР – 12-17 сторінок.

Всі економіко-статистичні розрахунки та графіки мають бути виконані в Microsoft Excel.

Готова робота завантажується на Google Disk у спеціально підготовлену папку.

Завдання:

На основі даних в таблиці 4.1. по кожному товару щодо обсягу товарообороту, середніх запасів необхідно розрахувати:

1. Об'єм запасів.
2. Структуру запасів.
3. Середні запаси за період.
4. Забезпеченність запасами.
5. Запосоемність.
6. Товарооборотність.
7. Рентабельність запасів.
8. Оптимум товарних запасів.
9. Розрахувати середню швидкість товарообороту по кожному місяцю, оцінити вплив різних факторів на її зміну (в скільки разів і на скільки оборотів змінилась середня швидкість товарообороту в цілому і за рахунок зміни структури запасів, оборотності окремих видів запасів).
10. Оцінити вплив на обсяг товарообороту різних факторів (зміну загальної структури запасів, структуру запасів і оборотності окремих видів запасів).
11. Провести індексний метод аналізу запасів.
12. Зробити ABC-XYZ аналіз, побудувати матрицю ABC-XYZ, зробити висновки та надати пропозиції по групах товарів відносно формування стратегії управління запасами.
13. Розробити системи управління запасами для товарів A,B,C,D,H,I,K,P,Q,R, якщо відомо, що витрати на замовлення для товарів A,B, K,P,Q,R дорівнюють 1578 грн., за одне замовлення, витрати на зберігання продукції на складі дорівнюють відповідно 5,7,3,6,5 % від ціни товару, можливе максимальне запознення поставки складає 4 дні. Для товарів C,D,H,I вартість замовлення поставки складає 2700 грн., зберігання продукції на складі відповідно – 12,13,12,15 % від ціни товару, максимальне запізнєння складає 2 дні. Замовлення для всіх товарів можуть бути виконані протягом 5 робочих днів.

Таблиця 5.1.

Вид продукції	Обсяг товарообороту, тис. грн						Середні залишки запасів, тис. грн.						Ціна одиниці товару, грн.					
	03	04	05	06	07	08	03	04	05	06	07	08	03	04	05	06	07	08
A	1200	1100	1000	1100	1200	1300	60	90	60	9	78	80	7,89	7,90	7,80	7,80	7,90	7,90
B	5677	6000	7000	7000	7100	7500	320	450	300	700	435	400	490	490	493	493	493	493
C	36	37	39	37	38	37	3	4	5	23	45	35	589	570	590	590	590	590
D	1400	1300	1450	1450	1300	1450	67	54	37	56	70	80	35	34	34	34	34	34
E	769	790	800	800	890	800	70	70	70	70	70	70	80	80,1	80,2	80,1	80,1	80,1
F	45	45	46	46	46	46	5	7	8	4	6	6	147	147	147	147	148	148
G	111	111	112	112	111	111	4	4	4	8	8	8	97	97	97	97	97	97
H	1247	1246	1245	1246	1247	1248	67	67	80	85	85	85	349,9	349,9	349,9	349,9	345	345
I	1348	1670	1570	1570	1900	2000	500	700	700	700	600	600	76	76	75	75	74	75
J	32	35	37	34	35	37	10	11	11	13	14	13	115	120	120	120	120	130
K	3800	3900	3000	3000	3600	3400	70	80	70	80	70	70	65	67	67	68	69	70
L	468	490	370	380	390	380	40	20	40	20	20	40	89	90	90	90	90	90
M	56	57	56	57	57	58	5	9	10	3	2	10	145	145	145	145	145	145
N	723	768	790	700	720	760	50	50	50	60	60	60	80	85	89	89	90	90
J	34	35	34	35	34	34	5	5	5	5	5	5	17	18	18	18	18	18
P	129	200	280	400	200	230	40	40	40	40	40	40	58	59	59	59	59	59
Q	4000	4000	4000	4000	4000	4000	4	50	704	50	40	60	37	40	40	44	44	44
R	120	120	110	100	100	100	30	30	40	40	40	50	700	720	730	740	759	759

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алькема В. Г. Логістика. Теорія та практика : [навч. посіб.] / В. Г. Алькема, О. М. Сумець. – К. : Професіонал, 2008. – 272 с.
2. Антоненко Н. В. Облік логістичних витрат / Н. В. Антоненко // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 11. – С. 234–241.
3. Бауэрсокс Д. Дж. Логистика: интегрированная цепь поставок / Д. Дж. Бауэрсокс, Д. Дж. Клосс ; пер. с англ. Н. Н. Барышниковой, Б. С. Пинкерса. – 2-е изд. – М. : Олимп-Бизнес, 2005. – 640 с.
4. Галега В. Логистика как средство оптимизации / Владимир Галега // Дистрибуция и логистика. – 2009. – № 5. – С. 9–13.
5. Дроботя Я. А. Досвід логістичного управління запасами в сільському господарстві / Я. А. Дроботя // Вісник ХНАУ. Серія «Економічні науки». – 2010. – № 11. – С. 211–221.
6. Дроботя Я. А. Стратегічне управління запасами зерна / Я. А. Дроботя // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства ім. Петра Василенка: Економічні науки. – Харків : ХНТУСГ, 2011. – Вип. 112. – С. 243–247.
7. Крикавський Є. В. Логістика. Основи теорії : [підручник] / Є. В. Крикавський. – Львів: Інтелект-Захід, 2004. – 416 с.
8. Крикавський Є. В. Логістика. Для економістів : [підручник] / Є. В. Крикавський. – Львів : Львівська політехніка, 2004. – 448 с.
9. Крикавський Є. В. Логістичне управління : [підручник] / Є. В. Крикавський. – Львів : Львівська політехніка, 2005. – 683 с.
10. Круглова Е. А. Эффективность управления товарными запасами в предприятиях розничной торговли : дис. к.е.н. : 08.07.05 / Елена Анатольевна Круглова. – Харьков, 2002. – 266 с.
11. Круш П. В. Економіка підприємства : навч. посіб. / П. В. Круш, В. І. Подвігіна, Б. М. Сердюк. – К. : Ельга-Н, КНТ, 2007. – 780 с.
12. Курс лекцій з дисципліни «Економіко-математичне моделювання» : навч. посібник [для студ. економ. спец. вищих аграрн. закл. освіти] / А. В. Калініченко, К. Д. Костоглод, Н. М. Протас, Ю. В. Шмиголь. – Полтава : ПДАА, 2008. – 162 с.
13. Лайсонс К. Управление закупочной деятельностью и цепью поставок / К. Лайсонс, М. Джиллингем ; пер. с англ. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 798 с.
14. Линдерс М. Управление снабжением и запасами. Логистика / Майкл Р. Линдерс, Харольд Е. Фирон. ; пер. с англ. – С.Пб. : Полигон, 1999. – 768 с.
15. Логістизація процесів в організаційно-економічних системах : [монографія] / [В. Н. Амітан, Р. Р. Ларіна, В. Л. Пілющенко] ; під ред. В. Н. Амітана. – Донецьк : Юго-Восток, ЛТД, 2003. – 73 с.
16. Логістичне управління запасами на підприємствах: монографія / В. І. Перебийніс, Я. А. Дроботя. – Полтава : ПУЕТ, 2012. – 279 с.
17. Логистика. Словарь наиболее употребляемых терминов : словарь [Барановский С. И., Ветрова Н. В., Журавлев В. А., Крачковский А. П.] ; под ред. В. И. Толкачева, Б. В. Фрищенко. – Минск : МИТСО, 2007. – 164 с.
18. Лукинський В. С. Модели и методы теории логистики : [учеб. пособ.] / В. С. Лукинський. – С.Пб. : Питер, 2007. – 448 с.

19. Макаренко П. М. Моделі аграрної економіки / П. М. Макаренко. – К. : ННЦ ІАЕ, 2005. – 682 с.
20. Мацибора В. І. Економіка сільського господарства : підручник / В. І. Мацибора. – К. : Вища шк., 1994. – 415 с.
21. Менеджмент і маркетинг : [навч. посібник] / Перебийніс В. І., Бойко Л. М., Писаренко В. В. [та ін.] ; під ред. В. І. Перебийніса. – Полтава : ФОП С. В. Говоров, 2007. – 344 с.
22. Мескон М. Х. Основы менеджмента : [учебник] / М. Х. Мескон, М. Альберт, Ф. Хедоури ; пер. с англ. Н. А. Майоровой, А. А. Быковского, Е. В. Вышинской. – М. : Дело, 1998. – 800 с.
23. Методичні рекомендації по нормуванню оборотних засобів підприємствами аграрного сектора АПК. – К. : Інститут аграрної економіки УААН, 1998. – 39 с.
24. Окландер М. А. Логістика : [підручник] / М. А. Окландер. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 346 с.
25. Омельченко В. Я. Логистика в системе трансформационной микроэкономики: Теоретико-методологические аспекты : [монографія] / Донецкий национальный ун-т. – Донецк : Норд-Прес, 2004. – 309 с.
26. Організація та проектування логістичних систем : [підручник] / М. П. Денисенко, П. Р. Левковець, Л. І. Михайлова [та ін.] ; під ред. М. П. Денисенка, П. Р. Левковця, Л. І. Михайлової. – К. : Центр учбової літератури, 2010. – 336 с.
27. Пеняк Ю. С. Формування та ефективність використання оборотних засобів сільськогосподарських підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук : спец. 08.00.04. «Економіка та управління підприємствами» / Ю. С. Пеняк. – Харків, 2010. – 20 с.
28. Перебийніс В. І. Логістичний сервіс в системі виробничо-комерційної діяльності / В. І. Перебийніс // Соціально-економічний розвиток України на початку XXI століття : Матеріали VI науково-практичної конференції (м. Полтава, 15–16 березня 2006 р.). – Полтава : ПІБ ПНТУ, 2006. – С. 211–213.
29. Перебийніс В. І. Логістика як інструмент управління підприємством в ринкових умовах / В. І. Перебийніс // Тези науково-практичної конференції викладачів факультету економіки та менеджменту Полтавської державної аграрної академії (м. Полтава, 26–27 квітня 2006 р. – Полтава : ПДАА, 2006. – С. 73–74.
30. Перебийніс В. І. Транспортно-логістичні системи підприємств: формування та функціонування : монографія / В. І. Перебийніс, О. В. Перебийніс. – Полтава : РВВ ПУСКУ, 2006. – 207 с.
31. Перебийніс В. І. Логістичне управління виробничо-комерційного діяльністю підприємств споживчої кооперації / В. І. Перебийніс // Вісник Львівської комерційної академії: Серія економічна. – 2006. – Вип. 21. – С. 192–198.
32. Перебийніс В. І. Агропродовольчий комплекс: логістичні засади формування і функціонування / В. І. Перебийніс, О. В. Перебийніс // Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України : Серія «Економічні науки». – 2006. – № 1. – С. 7–12.

33. Перебийніс В. І. Логістичні підходи до обліку запасів / В. І. Перебийніс, Я. А. Дроботя, І. Д. Ватуля // Вісник Сумського національного аграрного університету. – Серія «Економіка і менеджмент». – 2011. – Вип. 6/1. – С. 73–75.
34. Скидан О. В. Логістика як інструмент управління підприємством / О. В. Скидан // Вісник ХНАУ. Серія «Економічні науки». – 2011. – № 4. – С. 56–60.
35. Смирнов І. Г. Логістика: просторово-територіальний вимір : [монографія] / І. Г. Смирнов. – К. : ВГЛ Обрії, 2004. – 335 с.
36. Смирнов І. Логистика хранения сельскохозяйственной продукции / Игорь Смирнов // Логистикс. – 2008. – № 6. – С. 34–37.
37. Стерлигова А. Н. Управление запасами в цепях поставок : [учебник] / А. Н. Стерлигова. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 430 с.
38. Стивенсон В. Дж. Управление производством / В. Дж. Стивенсон ; пер. с англ. – М. : ООО «Издательство» Лаборатория базовых знаний», ЗАО «Издательство БИНОМ», 1998. – 928 с.
39. Сток Дж. Р. Стратегическое управление логистикой : [учебник] / Дж. Р. Сток, Д. М. Ламберт ; пер. с англ. В. И. Сергеева. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 797 с.
40. Сумець О. М. Стратегія підприємства. Теорія, ситуації, приклади : [навч. посіб.] / О. М. Сумець. – К. : Професіонал, 2005. – 320 с.
41. Таньков К. М. Виробнича логістика : [навч. посіб.] / К. М. Таньков, О. М. Тридід, Т. О. Колодизєва. – 2-ге вид., переробл. – Х. : ІНЖЕК, 2006. – 352 с.
42. Уотерс Д. Логистика. Управление цепью поставок / Дональд Уотерс ; пер. с англ. В. Н. Егорова. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 503 с.

