

ФАКУЛЬТЕТ ЕКОНОМІКИ ТРАНСПОРТУ
Кафедра економіки та управління виробничим
і комерційним бізнесом

Н.В. Якименко, М.В. Корінь

ЛОГІСТИКА

Конспект лекцій

Частина 3

Харків - 2015

Якименко Н.В., Корінь М.В. Логістика: Конспект лекцій. – Харків: УкрДАЗТ, 2015. – Ч. 3. – 42 с.

Даний конспект лекцій розкриває частину першого змістового модуля дисципліни «Логістика».

Предметом навчальної дисципліни є гармонізація інтересів учасників процесу руху продукції, оптимізація ринкових зв'язків, тобто вдосконалення управління матеріальними і пов'язаними з ними інформаційними і фінансовими потоками на шляху від первинного джерела сировини до кінцевого споживача готової продукції на основі системного підходу і економічних компромісів з метою отримання синергетичного ефекту.

Завданням дисципліни є теоретична підготовка студентів з питань: основні поняття та визначення логістики, функціональні складові логістики та підсистеми, що забезпечують логістику на підприємстві.

Дисципліна «Логістика» пов'язана з такими дисциплінами, як: «Економіка підприємства», «Маркетинг», «Менеджмент», «Управління персоналом», «Забезпечення конкурентоспроможності підприємств».

Рекомендується для студентів спеціальності «Економіка підприємства» всіх форм навчання.

Іл. 5, табл. 6, бібліогр.: 17 назв.

Конспект лекцій розглянуто і рекомендовано до друку на засіданні кафедри економіки та управління виробничим і комерційним бізнесом 28 серпня 2014 р., протокол № 1 .

Рецензент

доц. Ю. М. Уткіна

Н.В. Якименко, М.В. Корінь

ЛОГІСТИКА

Конспект лекцій

Частина 3

Відповідальний за випуск Якименко Н.В.

Редактор Буранова Н.В.

Підписано до друку 10. 09. 14 р.

Формат паперу 60x84 1/16. Папір писальний.

Умовн.-друк.арк. 1,5. Тираж 100. Замовлення №

Видавець та виготовлювач Українська державна академія залізничного транспорту,

61050, Харків-50, майдан Фейербаха, 7.

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 2874 від 12.06.2007 р.

ЗМІСТ

Тема 9. Складська логістика.....	4
9.1 Завдання складської логістики.....	4
9.2 Логістичні функції складської системи.....	6
9.3 Завдання формування складської мережі.....	15
9.4 Показники ефективності складської логістики.....	18
Тема 10. Транспортна логістика.....	22
10.1 Завдання транспортної логістики.....	22
10.2 Критерії вибору перевізника.....	25
10.3 Транспортна задача.....	27
10.4 Мультиmodalьні та інтерmodalьні перевезення.....	31
Тема 11. Управління запасами.....	33
11.1 Сутність логістики запасів.....	33
11.2 Системи управління запасами.....	35
Список літератури.....	41

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2

ТЕМА 9. СКЛАДСЬКА ЛОГІСТИКА

- 9.1 Завдання складської логістики.
- 9.2 Логістичні функції складської системи.
- 9.3 Завдання формування складської мережі.
- 9.4 Показники ефективності складської логістики.

9.1 Завдання складської логістики

Складування як логістична функція відіграє важливу роль у формуванні стандартів обслуговування споживачів та підтримки заданого рівня при найменших можливих витратах. Складські структури здійснюють зберігання ресурсів на всіх етапах відтворювального процесу (сировини, матеріалів, покупних напівфабрикатів, деталей, вузлів, власного незавершеного виробництва, готової продукції): у місці їх виробництва, у просторі розподілу і в місці споживання. Порівняльна характеристика складів та розподільних центрів наведена в таблиці 9.1.

Склади – це будівлі, споруди і різноманітні пристрої, призначені для приймання, розміщення та зберігання товарів, що надійшли на них, підготовки їх до споживання і відвантаження споживачу. Виробнику продукції необхідні склади сировини та вихідних матеріалів, за допомогою яких забезпечується безперервність виробничого процесу. Склади готової продукції дозволяють містити запаси, що забезпечують безперервність збуту. На складах торгівлі накопичуються і чекають свого споживача готові вироби.

Основними проблемами логістики складування, які не можуть бути вирішені лише в рамках функціонального менеджменту, а вимагають взаємодії з іншими видами і рівнями функціонального управління, є:

- вибір між власним складом і складом загального користування;
- визначення кількості складів і розміщення складської мережі;

- обґрунтування розміру і місця розташування складів ;
- вибір системи складування.

Таблиця 9.1 – Порівняльна характеристика складів та розподільних центрів

Параметри	Склади	Розподільні центри
1 Об'єкт зберігання	Повний асортимент продукції	Мінімальні запаси продукції масового попиту
2 Виробничі цикли	Приймання; зберігання; комплектація; відвантаження	Приймання; відвантаження
3 Додана вартість	Мінімальна	Велика (можливе кінцеве складання продукції)
4 Характер інформації	За партіями продукції	У режимі реального часу
5 Цілеспрямованість	Мінімізація операційних витрат для задоволення умов постачання	Отримання максимального прибутку за рахунок найбільш повного задоволення вимог умов поставки

Відповідно до цього, власне, у рамках логістики складування вирішуються такі основні завдання:

- раціональне планування складу при виділенні робочих зон, що сприяє зниженню витрат та вдосконаленню процесу переробки вантажів;
- ефективне використання простору при розстановці обладнання, що дає змогу збільшити потужність складу;
- використання універсального обладнання, що виконує широкий спектр складських операцій;
- мінімізація маршрутів внутрішньоскладських перевезень з метою скорочення експлуатаційних витрат та збільшення пропускної спроможності складу;

- здійснення унітизації партії відвантажень і застосування централізованої доставки;
- максимальне використання можливостей інформаційних систем.

9.2 Логістичні функції складської системи

Необхідність створення та існування запасів пояснюється такими причинами:

- 1) необхідність скорочення витрат доставки – транспортування і виробництва (тобто загальних витрат);
- 2) необхідність координації та досягнення динамічного балансу між попитом і пропонуванням;
- 3) вимога ритмічності і безперервності виробництва та споживання;
- 4) вимога гнучкої і реактивної реакції на коливання попиту;
- 5) можливість економії витрат за рахунок превентивних і масштабних закупівель за нижчими цінами;
- 6) можливість більш широкого охоплення ринку;
- 7) можливість реалізації ефективних маркетингових стратегій.

Склад у логістиці використовується тільки тоді, коли це дозволяє поліпшити загальні показники логістичного процесу. Таким чином, **роль складу полягає у створенні умов для оптимізації матеріального потоку**, а складська система забезпечує оптимальне розміщення вантажу на складі та раціональне управління ним. Відповідно до цього **логістичні функції складської системи** можуть бути сформульовані таким чином:

- 1) вирівнювання інтенсивності матеріальних потоків відповідно до попиту споживачів;
- 2) перетворення асортименту матеріального потоку відповідно до замовлення клієнта;
- 3) забезпечення концентрації і зберігання запасів;
- 4) згладжування асинхронності виробничого процесу;
- 5) формування партії товарів для відвантаження замовнику;

б) виконання матеріальних, організаційно-комерційних, складських і транспортно-експедиційних послуг.

Складська система містить такі складські підсистеми:

- вантажна одиниця, що підлягає складуванню;
- вид складування;
- обладнання з обслуговування складу;
- система комплектації;
- управління переміщенням вантажу;
- обробка інформації;
- «будова» (конструктивні особливості будов і споруд).

Вибір раціональної системи складування має здійснюватись у такому порядку:

1) визначається місце складу у логістичному ланцюгу та його функції;

2) визначається загальна спрямованість технічної оснащеності складської системи (механізована, автоматизована, автоматична);

3) визначається завдання, якому підпорядковано розроблення системи складування;

4) обираються елементи кожної складської підсистеми;

5) створюються комбінації обраних елементів усіх підсистем;

6) здійснюється попередній вибір конкурентоспроможних варіантів з усіх технічно можливих;

7) проводиться техніко-економічна оцінка кожного конкурентоспроможного варіанта;

8) здійснюється альтернативний вибір раціонального варіанта.

Складування створює конкурентні переваги двох типів – економічні (цінові) і сервісні (нецінові). Включення складської підсистеми в логістичну систему є стратегічним корпоративним рішенням, яке обґрунтовується співвідношенням рівня витрат та ефекту від її функціонування.

Економічний ефект складування виникає тоді, коли використання одного або декількох складів сприяє скороченню загальних логістичних витрат. Віддачу від інвестицій у розвиток складського господарства слід представляти у вигляді економічного ефекту, оскільки він піддається виміру і

виражається безпосередньо у вартісних показниках. Так, якщо включення в логістичну систему ще одного складу веде до скорочення сукупних транспортних витрат на величину, що перевищує суму постійних і змінних витрат на утримання цього складу, то в цьому випадку доцільно говорити про зниження загальних витрат. При будь-якому скороченні загальних логістичних витрат експлуатація складу економічно виправдана. Бауерсокс і Клосс вказують, що *складування створює чотири види конкурентних переваг, такі як: консолідація, розукрупнення, доопрацювання/відстрочка та накопичення запасів.*

Консолідація вантажів. Складування створює конкурентні переваги за рахунок консолідації відправок вантажів. Консолідуєчий склад отримує від ряду підприємств-виробників продукцію, призначену певним замовникам, і формує з неї більш велику змішану (консолідовану) партію відправки. При цьому ефект полягає у максимальному скороченні транспортних витрат і в тому, що на розвантажувальному майданчику замовника не виникає транспортних заторів. Таким чином, склад вбирає в себе товарно-матеріальні потоки, що надходять від виробників, і випускає їх у формі великих відправок споживачам. Головною перевагою консолідації є можливість укрупнення партій товарів, що відправляються в певний район збуту. Консолідуєчий склад може використовуватися однією фірмою або спільно декількома компаніями.

Розукрупнення і перевалка вантажів. Ці операції схожі з тими, які здійснюють консолідуєчі склади, тільки до їх складу не входить функція зберігання. При цьому на сортувальний термінал (склад розукрупнення) доставляють вантажі від виробників, призначені декільком замовникам, поділяють їх на більш дрібні партії відповідно до замовлень і відправляють кожному споживачеві. Вантажі на сортувальний термінал доставляють великими партіями, що забезпечує економію транспортних витрат і полегшує організацію транспортування. Використання перевалочних терміналів є типовим для постачання роздрібної торгівлі товарів масового попиту. Перевага полягає в тому, що транспортування від виробників на склад і зі складу роздрібним торговцям здійснюється із завантаженням транспортних засобів за повною транзитною

нормою, а оскільки продукція на складі не зберігається, спостерігається економія ще й складських витрат.

Доопрацювання / відстрочка. Склад можна використовувати і для варіювання у часі процесу остаточного доопрацювання або збирання продукції підприємств. Склад, який має обладнання для маркування продуктів, дає можливість відстрочити остаточну підготовку продукту до споживання до тих пір, доки на нього не буде пред'явлено реальний попит. Коли справа стосується продуктів, що продаються в роздріб під приватними торговими марками магазинів, то для виробника виникає можливість не дбати про замовників його продукції. Коли надійде конкретне замовлення від того чи іншого роздрібного торговця, склад може швидко промаркувати продукцію та відправити її замовнику. Подібна послуга забезпечує подвійну перевагу: по-перше, мінімізується ризик, оскільки остаточне доопрацювання і пакування здійснюються тільки після того, як з'явився певний замовник зі своїми вимогами до маркування та упаковки, по-друге, вона дозволяє скоротити запаси, оскільки одну і ту саму продукцію можна по-різному маркувати й упаковувати.

Накопичення запасів. Для деяких галузей підприємницької діяльності необхідне створення запасів сезонної продукції. Це стосується як заготовки необхідних сировинних ресурсів, так і термінів реалізації продукції. Обидві ситуації вимагають тривалого зберігання сировини та продукції. Накопичення запасів створює свого роду захисний буфер, що дає змогу налагодити ефективне виробництво в умовах обмежень, пов'язаних з джерелами ресурсів і коливаннями споживчого попиту.

Ефективність сервісу. Зниження логістичних витрат не може бути самоціллю логістичного менеджменту. Цілеспрямоване зниження логістичних витрат можливе лише в ситуації, коли немає необхідності підвищувати рівень логістичного обслуговування, що в умовах постійного посилення конкурентного протистояння трапляється досить рідко. Частіше виникає завдання підвищення логістичного сервісу при збереженні існуючого бюджету. Зазвичай же значне зростання рівня логістичного обслуговування супроводжується збільшенням бюджету логістики – вся справа у випереджальному темпі зростання ефекту по відношенню до інвестицій. Коли

наявність складу виправдовується, головним чином, сервісними перевагами, це означає, що основне його завдання полягає в посиленні здатності всієї логістичної системи в цілому створювати корисність місця і часу. Такого роду віддачу від вкладень капіталу важко формалізувати і піддати кількісній оцінці, оскільки потрібні зіставлення витрат і рівня сервісу.

Складування забезпечує п'ять видів сервісних конкурентних переваг: наближення запасів до ринку, формування ринкового асортименту, комплектування змішаних вантажних відправлень, забезпечення виробництва і створення ефекту наявності на ринку. Розглянемо кожен із них докладніше.

Наближення товарних запасів до місця реалізації. Наближення запасів до місць споживання – результат успішного фізичного розподілу. Найбільш часто до цього прийому вдаються виробники сезонного або обмеженого асортименту продукції. Замість того, щоб зберігати запаси на торговельних складах постійно або постачати ринки безпосередньо зі складів готової продукції виробничих підприємств, можна в необхідний момент просунути запаси до основних ринків, щоб скоротити терміни поставки. Це дозволяє розподілити товари на складах поблизу ключових споживачів саме напередодні підйому сезонних продажів. Після закінчення сезону нерозпродані запаси продукції повертають на центральний склад.

Формування ринкового асортименту. Асортиментний склад – місце зосередження ринкового асортименту продукції у фазі очікування замовлень споживачів. Подібні склади використовують виробники продукції, а також оптові та роздрібні торговці. Складський асортимент може бути змішаним, що складається з багатьох видів продукції, яка поставляється на ринок різними виробниками, або спеціальним, складеним за бажанням конкретного замовника. У першому випадку оптовий продавець буде тримати на складі продукцію постачальників, щоб забезпечити споживачам широкий вибір. У другому випадку оптовик підбере повний комплект змішаної поставки відповідно до замовлення.

Як логістична функція формування ринкового асортименту відрізняється від наближення товарів до місця реалізації інтенсивністю і тривалістю використання складських

потужностей. Наближаючи товар до місця реалізації, фірма звичайно тримає в запасі вузький асортимент продуктів і розміщує їх на нетривалій строк на безлічі малих складів, розташованих поблизу конкретних ринків. Асортиментні склади, навпаки, нечисленні, розташовані в стратегічно важливих пунктах, працюють круглий рік і тримають широкий асортимент продуктів.

Комплектування змішаних відправлень. Комплектування змішаних відправлень вантажів на складі функціонально нагадує процес розукрупнення і сортування (приносить економічний ефект), при цьому дана операція може охоплювати кілька відправлень від виробника. Коли виробники продукції розосереджені в просторі, пересортування і транзитне комплектування вантажів на регіональному складі дає змогу знизити транспортні витрати та обсяг складських запасів. Зазвичай продукція надходить з виробничого підприємства на склад великими партіями за низьким тарифом. Після прибуття на склад транзитної комплектації транспорт розвантажують і складають змішані партії відправок для певних замовників або ринків. Економічність комплектування змішаних відправлень на проміжних складах традиційно підтримується спеціальними тарифами, які являють собою різновид транзитної знижки. При подібній тактиці формування змішаних відправлень до вантажів можуть додаватися продукти, що регулярно зберігаються на складі. Склад, який здійснює комплектування змішаних вантажних відправлень, забезпечує скорочення сукупного обсягу запасів у логістичній системі. При цьому дана функція приносить сервісний ефект, оскільки партії відправлень підбирають точно відповідно до змісту конкретного замовлення.

Матеріально-технічне забезпечення виробництва. Специфічні організаційно-технологічні особливості виробничого процесу іноді вимагають досить великого запасу деяких ресурсів. У таких випадках склади здійснюють поступову поставку матеріалів, покупних напівфабрикатів, вузлів і деталей на складальне підприємство. Створення страхових запасів продукції, що закуповується у зовнішніх постачальників, може бути обумовлено або тривалістю строку поставки, або коливаннями виробничих потреб. У таких і в безлічі інших випадках

оптимальним рішенням є створення достатніх запасів на складі матеріально-технічного забезпечення виробництва, звідки матеріали, деталі і готові вузли своєчасно і з невеликими витратами надходять на складальну лінію.

Ефект наявності на ринку. Сервісні вигоди від наявності на ринку не настільки очевидні, як від інших складських функцій, але фахівці з маркетингу часто розцінюють їх як найбільшу перевагу регіональних складів. Ефект наявності на ринку ґрунтується на уявленні, що регіональний склад (і запаси продукції на ньому) дозволяє з більшою гнучкістю реагувати на запити споживачів і швидше здійснювати постачання, ніж у тому випадку, якщо операції ведуться з віддалених складів. Звідси випливає ідея, що розміщення складів поблизу місцевих ринків сприяє збільшенню ринкової частки і зростанню прибутку.

Американська Асоціація власників складів виділяє такі функції складів загального користування:

- вантажопереробка, зберігання та розподіл;
- зберігання транзитних вантажів;
- контроль та регулювання умов зберігання (температура, вологість, освітленість);
- надання складської площі в оренду;
- надання в оренду офісних приміщень та обладнання;
- надання інформації, яка пов'язана з транспортуванням вантажів;
- фізичний розподіл ресурсів, товарів у межах складу;
- інформаційне і технічне обслуговування;
- групування;
- пакування та сортування;
- дезінфекція та санітарна обробка;
- маркування, підготовка трафаретів, захисна упаковка, встановлення ярликів;
- поштові послуги та експрес-відправлення;
- навантаження-розвантаження;
- підготовчі роботи, тестування, зважування, випробування та інші види контролю;
- формування вантажних партій;
- підготовка місць та умов для спеціального зберігання;

- підготовка, оформлення та доставка товаросупроводжувальної документації;
- замовлення та надання транспортних засобів;
- обладнання транспортних засобів для доставки негабаритних вантажів;
- оформлення складських документів з приймання, переадресування і транзиту;
- розподіл вантажних відправлень;
- підготовка та оформлення вантажосупроводжувальних документів;
- надання інформації про кредитування;
- територіально-складський сервіс;
- термінальний сервіс для вантажних перевезень різними видами транспорту;
- створення умов для зберігання товарів, які потребують нестандартного складського обладнання;
- відкрите зберігання вантажів;
- вантажопереробка, зберігання та затарювання дрібнопартійних вантажних відправлень;
- розлив, вантажопереробка, зберігання, бутелювання рідких вантажів;
- вантажопереробка та зберігання контейнерів.

Система класифікації складів за різними класифікаційними ознаками наведена в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Класифікація складів у логістиці

Ознака	Класифікація
1	2
За відношенням до базових функціональних галузей логістики	<ul style="list-style-type: none"> - логістика постачання; - логістика виробництва; - логістика розподілу
Залежно від виду продукції	<ul style="list-style-type: none"> - сировина; - матеріали; - комплектуючі; - незавершене виробництво; - готова продукція; - тара;

	<ul style="list-style-type: none"> - залишки та відходи; - інструменти
--	--

Продовження таблиці 9.2

1	2
Залежно від форми власності	<ul style="list-style-type: none"> - власні; - комерційні; - орендовані; - державні чи муніципальні підприємства
Залежно від функціонального (розподільного) призначення	<ul style="list-style-type: none"> - підсортувальні; - розподільні; - сезонного чи тривалого зберігання; - транзитно-перевалочні; - для постачання виробничих процесів
За відношенням до суб'єктів логістичної системи	<ul style="list-style-type: none"> - виробників; - торговельних компаній; - торговельно-посередницьких компаній; - транспортних компаній; - експедиторських компаній; - логістичних посередників
Залежно від товарної спеціалізації	<ul style="list-style-type: none"> - спеціалізовані; - неспеціалізовані; - універсальні; - змішані
Залежно від рівня технічного оснащення	<ul style="list-style-type: none"> - частково механізовані; - механізовані; - автоматизовані; - автоматичні
Залежно від виду складських будівель, споруд: за технічним облаштуванням: залежно від кількості поверхів у будівлі	<ul style="list-style-type: none"> - відкриті площі; - площі під навісом; - напівзакриті площі; - закриті споруди. - багатоповерхові; - одноповерхові з висотою до 6 м; - висотні; - висотностелажні більше 10 м; - з перепадом висот

Залежно від наявності зовнішніх транспортних зв'язків	<ul style="list-style-type: none"> - з причалами та рейковими під'їзними коліями; - з рейковими під'їзними коліями; - з автодорожнім під'їздом
---	---

Сукупність робіт, що виконуються на складах, приблизно однакова. Це пояснюється тим, що в різних логістичних процесах склади виконують схожі функції. Відповідно до цього **основними функціями складу є:**

1 Трансформація виробничого асортименту у споживчий відповідно до попиту на нього. Створення необхідного асортименту для виконання замовлень клієнтів, що сприяє ефективному виконанню замовлень споживачів та виконанню більш частих поставок і в тому обсязі, який необхідний клієнту.

2 Складування та зберігання. Дає змогу вирівнювати різницю в часі між виробництвом продукції та її споживанням, а також створює можливість забезпечувати безперервність виробництва та постачання на базі товарних запасів. Сезонне споживання також потребує зберігання товарів у розподільній системі.

3 Унітизація і транспортування вантажів. При замовленні споживачами невеликих партій товарів склад може виконувати функцію об'єднання (унітизації) таких партій вантажів для декількох клієнтів до повного завантаження транспортного засобу, що сприяє скороченню транспортних витрат.

4 Надання послуг. Надання клієнтам різних послуг, що забезпечують фірмі високий рівень обслуговування споживачів. Загальними з них є: підготовка товарів для продажу (фасування продукції, заповнення контейнерів, розпакування), надання продукції товарного вигляду, попередня обробка, транспортно-експедиційні послуги.

9.3 Завдання формування складської мережі

Комплекс завдань з формування складської мережі (таблиця 9.3) полягає в такому:

- вибір форми власності складу;

- визначення кількості складів;
- розміщення складської мережі;
- ступінь об'єднання складської мережі;
- вибір місця розташування складу з вантажопереробки тарних та одиничних вантажів;
- визначення виду та розміру складу;
- розроблення складської системи;
- розроблення логістичного процесу на складі.

Таблиця 9.3 – Комплекс завдань з формування складської мережі

Комплекс завдань	Методи вирішення
Вибір форми власності складу	Це завдання виникло у зв'язку з переходом до ринкової системи економічних відносин
Визначення кількості складів	Вирішується методом економічних компромісів, з урахуванням сукупності всіх витрат, пов'язаних як з будівництвом, так і з подальшою експлуатацією складської мережі
Розміщення складської мережі	Методика оптимального розміщення баз матеріально-технічного постачання. Методика лінійного та динамічного програмування
Ступінь об'єднання складської мережі (централізована та децентралізована)	Загальної методики розрахунку не існує. Визначається на основі аналізу найбільш значущих факторів
Вибір місця розташування складу з вантажопереробки тарних та одиничних вантажів	Метод прямого підрахунку приведених витрат – при найбільшій кількості складів та споживачів. Метод лінійного та динамічного програмування – при значній кількості складів та споживачів
Визначення виду та розміру складу	Вирішується на основі аналізу видів продукції, строків зберігання та середньодобового вантажопотоку у вигляді технологічного проектування
Розроблення системи складування	Наукова база з проектування складів
Розроблення логістичного процесу на складі	Наукова база організації і технології складського господарства

Основними умовами ефективного функціонування складу як елемента логістичної системи є:

1) склад має розглядатися не ізольовано, а як елемент логістичної системи; ефективність функціонування складу повинна відповідати інтересам ефективного функціонування логістичної системи в цілому;

2) необхідно враховувати взаємодію та взаємовідносини складу як на рівні всієї логістичної системи (зовнішнього середовища), так і всередині суб'єкта логістичної системи, матеріально-технічною базою якої він є;

3) необхідно пов'язати технічні і технологічні можливості руху матеріального потоку, що проходить через склад із зовнішнім транспортом, а також з безпосередніми постачальниками та споживачами;

4) зниження витрат на складську обробку вантажів не повинно викликати зниження рівня обслуговування клієнтів;

5) комплекс логістичних послуг, що надається складами, має відповідати політиці фірми при обслуговуванні клієнтів;

6) технічні і технологічні рішення на складі мають бути побудовані на основі логістичної необхідності та економічної доцільності;

7) сучасний рівень розвитку логістичних систем передбачає автоматизовану систему управління інформаційними потоками незалежно від рівня технічного оснащення самого складу;

8) для зниження рівня трудових витрат, що пов'язані з документообігом, доцільно передбачити єдиний підхід до документації між усіма учасниками логістичної системи;

9) для автоматизації інформаційних потоків у логістичній системі і на складі доцільно впроваджувати засади кодування вантажів.

Раціональна організація технологічного процесу на складі має забезпечувати:

- своєчасне і чітке проведення кількісного та якісного приймання товарів;

- ефективне використання підйомно-транспортного обладнання;

- правильний вибір обладнання і методів укладання товарів для оптимального використання площі та обсягів складських приміщень і якісного покращення товарів;
- раціональну організацію процесів обробки, комплектування та підготовки товарів до відвантаження споживачам;
- ритмічну роботу транспортної служби з доставки товарів;
- послідовне і планомірне виконання складських операцій, які сприятимуть якійсній та ефективній організації роботи складських працівників;
- використання сучасного обладнання та засобів механізації, що полегшують роботу працівників складу та підвищують їх продуктивність;
- зниження загального рівня складських витрат на основі використання сучасних складських технологій;
- ліквідацію втрат товарів під час виконання операцій з обробки та зберігання;
- використання ситем передачі даних для обліку товарів, регулювання товарних запасів, оформлення замовлень споживачів.

9.4 Показники ефективності складської логістики

Оцінка ефективності функціонування складу має проводитися не тільки з точки зору діяльності складу як самостійної системи, але й з точки зору оцінки впливу складської системи на кінцевий результат функціонування логістичної системи підприємства. Показники, які характеризують ефективність логістики складування, подано в таблиці 9.4.

Для оцінки роботи складу використовується така група показників.

Перша група: показники, що характеризують інтенсивність роботи складу:

1) показники, що характеризують трудомісткість робіт:

- **загальний товарооборот складу** = кількість всіх позицій товарів, отриманих та відправлених, / період часу, що аналізується (доба, місяць, рік);

- **товарооборот складу з прибуття** = кількість позицій товару, що надійшли на склад, / період часу, що аналізується (доба, місяць, рік);

- **товарооборот складу з відправлення** = кількість позицій товару, що відправлено зі складу, / період часу, що аналізується (доба, місяць, рік);

- **питомий товарооборот складу** = загальний товарооборот складу / площа складу;

- **коефіцієнт нерівномірності завантаження складу** = товарооборот найбільш завантаженого місяця / середньомісячний товарооборот складу;

Таблиця 9.4 – Показники ефективності логістики складування

Ключові фактори	Показники ефективності та результативності
1	2
Якість складського сервісу та задоволення потреб	Забезпечення виконання замовлення в указаний термін. Повнота задоволення потреби. Точність параметрів замовлення. Точність підтримки рівня запасів. Кількість повернутих замовлень, відсутність запасів, підвищення тарифів. Помилка у виконанні замовлень. Випадки втрат, крадіжок та псування. Повернення товарів покупцями. Скарги споживачів. Оцінка споживачами рівня задоволення якістю сервісу.
Використання інвестицій	Швидкість та кількість обігу запасів. Використання оборотного капіталу. Середній рівень запасів на складі. Повернення на інвестиції в основні фонди. Використання інвестицій у складській інфраструктурі. Використання інвестицій у складському обладнанні
Логістичні	Витрати на управління складськими запасами.

витрати	<p>Витрати на внутрішньоскладське транспортування.</p> <p>Витрати, пов'язані з якістю продукції та сервісом.</p> <p>Витрати на складську вантажопереробку та зберігання.</p> <p>Витрати, пов'язані з процедурами замовлень</p>
---------	--

Продовження таблиці 9.4

1	2
Час логістичних циклів	<p>Час складових циклу замовлення.</p> <p>Час поповнення запасів.</p> <p>Час обробки замовлень споживачів.</p> <p>Час доставки замовлень.</p> <p>Час підготовки та комплектації замовлень.</p> <p>Час циклу закупівлі товарів.</p> <p>Час циклу підготовки замовлень</p>
Продуктивність	<p>Кількість опрацьованих замовлень в одиницю часу.</p> <p>Вантажні відправлення на одиницю складських потужностей та вантажопідйомність транспортних засобів.</p> <p>Використання складського приміщення.</p> <p>Кількість операцій вантажопереробки за годину.</p> <p>Загальні логістичні витрати на одиницю інвестованого в складські запаси капіталу.</p> <p>Загальні логістичні витрати на одиницю складського товарообороту</p>

- **показник зберігання** = кількість позицій на складі • кількість днів зберігання;

- **кількість відпрацьованих замовлень (на відвантаження та приймання) в одиницю часу;**

2) показники, що характеризують інтенсивність проходження товарів через склад:

- **коефіцієнт обороту товару на складі** = загальний товарооборот складу / кількість позицій, що зберігаються на складі.

Друга група: показники, що характеризують ефективність використання складських площ:

- **місткість складу** = кількість товарів у метрах кубічних, яку може одночасно вмістити склад;

- **корисна площа складу** = місткість складу / висота укладання товарів;

- **коефіцієнт використання місткості складу** = кількість товарів у метрах кубічних протягом аналізованого періоду / місткість складу;

- **вантажонапруженість складу** = кількість товарних позицій / корисна площа складу.

Третя група: показники, що характеризують рівень збереження товару, та фінансові показники роботи складу:

- **кількість випадків псування товару з вини працівників складу;**

- **витрати складу** = сума витрат на організацію зберігання товару;

- **собівартість зберігання товару** = витрати складу / показники зберігання;

- **продуктивність роботи працівників складу** = товарооборот складу протягом аналізованого періоду / чисельність працівників складу;

- **виріток одного працівника складу** = вартість товару, що переробляється працівником складу в одиницю часу;

- **коефіцієнт обороту запасів за вартістю** = вартість відвантаженого товару протягом аналізованого періоду / середня вартість запасів протягом того ж періоду;

- **коефіцієнт неліквідів** = (запас неліквідних товарів за вартістю / загальний запас за вартістю) • 100.

Четверта група: якість складського сервісу та задоволення споживачів:

- забезпечення виконання замовлень на відвантаження в указаний термін;
- повнота задоволення замовлень на відвантаження = виконана кількість замовлень / загальна кількість замовлень;
- помилки у виконанні замовлень на відвантаження;
- скарги споживачів;
- оцінка споживачами рівня задоволення якістю сервісу.

Показники складської діяльності є важливою складовою частиною всієї системи логістичних показників.

Література для поглибленого вивчення теми: [1, 2, 5, 6, 8, 11, 14, 17].

ТЕМА 10. ТРАНСПОРТНА ЛОГІСТИКА

10.1 Завдання транспортної логістики.

10.2 Критерії вибору перевізника.

10.3 Транспортна задача.

10.4 Мультиmodalьні та інтерmodalьні перевезення.

10.1 Завдання транспортної логістики

Підвищення ефективності перевезень пов'язане з технічним удосконаленням рухомого складу транспорту та вантажно-розвантажувальних засобів, впровадженням прогресивних технологій, удосконаленням організації процесу перевезень вантажів. Технічні удосконалення дають змогу підвищити швидкість руху рухомого складу, скоротити час простою під вантажно-розвантажувальними операціями, збільшити обсяг партії вантажів, що транспортуються. Задача технології – скоротити тривалість і трудомісткість процесу перевезення вантажів за рахунок зменшення числа операцій, що виконуються, та етапів процесу перевезень.

Технологія процесу перевезення вантажів – це спосіб реалізації конкретного перевізного процесу шляхом розчленування його на систему послідовних взаємопов'язаних етапів і операцій, які виконуються більш або менш однозначно і мають на меті досягнення високої ефективності перевезень.

Завдання технології – очистити процес перевезення від непотрібних операцій, зробити його цілеспрямованішим. **Сутність технології перевезення вантажів виявляється через два основних поняття – етап і операція.** *Етап* – це набір операцій, за допомогою яких здійснюється той чи інший процес. *Операція* – однорідна, логістично неподільна частина процесу перевезення, спрямована на досягнення певної мети, що виконується одним або кількома виконавцями.

Технологію будь-якого процесу перевезення вантажу характеризують три ознаки: розчленовування процесу перевезення, координація і поетапність, однозначність дій. Призначення розчленування процесу перевезення на етапи являє собою визначення меж вимог до суб'єкта, який буде працювати за даною технологією. Будь-яка операція має забезпечувати наближення об'єкта управління до поставленої мети і забезпечувати перехід від однієї операції до іншої. Остання операція етапу має бути своєрідним вступом до першої операції наступного етапу.

Координованість і поетапність дій, спрямованих на досягнення поставленої конкретної мети, мають базуватися на внутрішній логіці функціонування та розвитку певного перевізного процесу. Технологія, чинна сьогодні, має базуватися на принципах, які дозволяли б легко перетворити її в технологію майбутнього. Кожна технологія має передбачати однозначність дій під час виконання включених до неї етапів і операцій. Відхилення виконання однієї операції відображається на тривалості процесу протікання всього технологічного ланцюга. Чим значніше відхилення параметрів від запроектованих технологій, тим більшою є небезпека порушити весь процес перевезення вантажу і одержати результат, що не відповідає проекту. Схему процесу перевезення вантажів, що має циклічний характер, подано на рисунку 10.1.

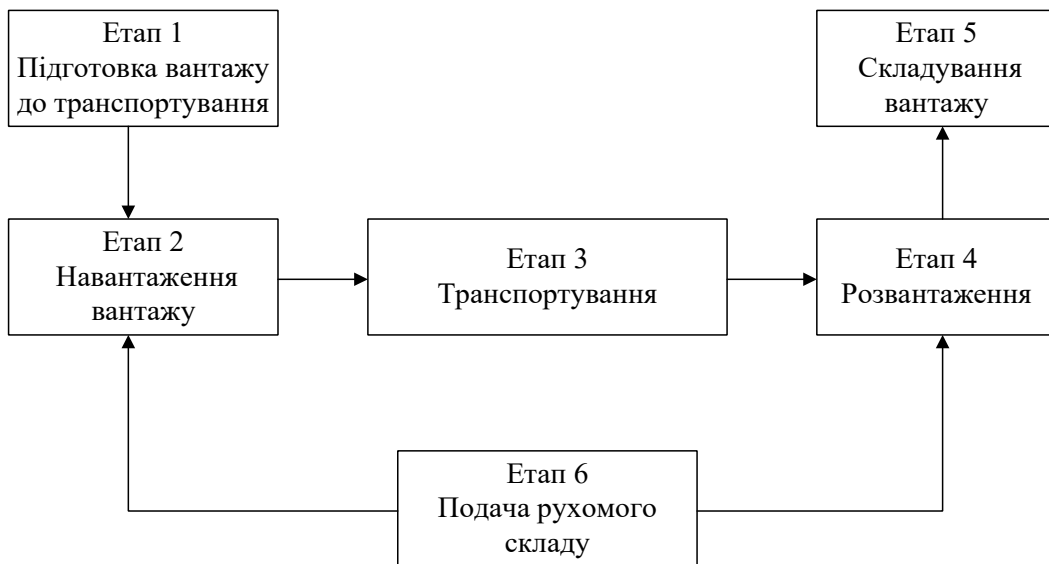


Рисунок 10.1 – Технологічна схема процесу перевезення вантажів, що має циклічний характер

Процес перевезення – сукупність операцій від моменту підготовки вантажу до відправлення до моменту його одержання, пов'язаних з переміщенням вантажу в просторі без зміни його геометричних форм, розмірів і фізико-хімічних властивостей (етапи 1 -2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 на рисунку 10.2).

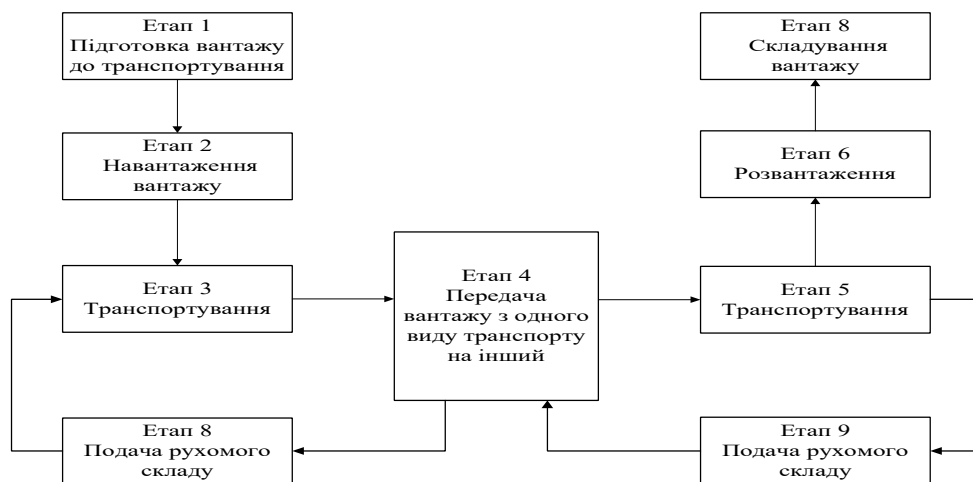


Рисунок 10.2 – Технологічна схема процесу перевезення вантажів різними видами транспорту

Процес переміщення – сукупність вантажних операцій у пункті навантаження, перевантажувальних операцій у пунктах

передачі вантажу з одного виду транспорту на інший, проміжного його зберігання, транспортування та розвантажувальних операцій у пункті розвантаження (етапи 2 - 3 - 4 на рисунку 10.1 або етапи 2 - 3 - 4 - 5 - 6 на рисунку 10.2).

Транспортний процес – це сукупність операцій завантаження в завантажувальному і перевантажувальному пунктах, транспортування, розвантажувальних операцій у пунктах передачі вантажу з одного виду транспорту на інший та в пункті розвантаження і подачі рухомого складу під навантаження (етапи 2 - 3 - 4 - 6 на рисунку 10.1; етапи 2 - 3 - 4 - 8 і 4 - 5 - 6 - 9 на рисунку 10.2).

Цикл транспортного процесу – виробничий процес перевезення вантажу, коли виконуються етапи подачі рухомого складу під навантаження, транспортування та розвантаження (етапи 2 - 3 - 4 - 6 на рисунку 10.1; етапи 2 - 3 - 4 - 8 або 4 - 5 - 6 - 9 на рисунку 10.2).

Операція переміщення – частина процесу переміщення, що виконується за допомогою одного або системи спільнодіючих механізмів чи вручну.

Транспортування – операція переміщення вантажу за визначеним маршрутом від місця завантаження до місця розвантаження або перевантаження (етап 3 рисунку 10.1 або етапи 3 - 5 на рисунку 10.2).

Транспортна продукція – маса вантажу в натуральному виразі, яку доставлено від місця виробництва до місця споживання. Досвід з організації перевезень показує, що не весь вантаж, навантажений у пункті виробництва на рухомий склад, доставляється до місця його споживання з причини втрати вантажу, псування, природних збитків та ін.

Предметом транспортної логістики є комплекс завдань, пов'язаних з організацією переміщення вантажів транспортом загального користування. Відповідно до цього виділяють такі завдання транспортної логістики:

- вибір виду транспортного засобу;
- вибір типу транспортного засобу;
- спільне планування транспортного процесу зі складським та виробничим процесами;

- спільне планування транспортних процесів на різних видах транспорту у разі змішаних перевезень;
- забезпечення технологічної єдності транспортно-складського процесу;
- визначення раціональних маршрутів доставки.

10.2 Критерії вибору перевізника

Центральне місце серед багатьох логістичних процедур прийняття рішень з транспортування займає процедура вибору перевізника (або декількох перевізників). Часто ця процедура довіряється логістичним менеджерам транспортно-експедиційної фірми, з якою у вантажовласника давно встановилися ділові стосунки. Експедитору задаються певні характеристики вантажу, критерії та обмеження. При цьому при виборі перевізника підприємство має керуватися не тільки принципами мінімальних тарифів, а й враховувати ряд критеріїв, які впливають на вартість та якість доставки вантажів, що ранжуються залежно від їх важливості для замовника. Критерії, які найчастіше зустрічаються у практиці підприємств, та їх ранжування подано в таблиці 10.1.

Особи, які приймають рішення на підприємстві при виборі способу транспортування та перевізника, керуватимуться принципами взаємоузгодженого співробітництва між виробництвом, розподілом і транспортом, що дають змогу отримати додатковий сукупний економічний ефект.

Додатковими послугами, що надаються клієнту, як правило, є:

- отримання документів для експорту-імпорту вантажів;
- виконання митних формальностей;
- перевірка кількості та стану вантажу;
- навантаження-розвантаження транспортних засобів;
- сплата мита, зборів та інших витрат, пов'язаних із транспортуванням;
- зберігання, складування, сортування, комплектація вантажу;
- інформаційні послуги, страхування тощо.

Для оцінки рівня відповідності того чи іншого виду транспорту умовам перевезення може служити подана в таблиці 10.2 факторна оцінка різних видів транспорту. Однак правильність зробленого вибору має бути підтверджено техніко-економічними розрахунками, на підставі аналізу всіх витрат, пов'язаних з транспортуванням різними видами транспорту.

Таблиця 10.1 – Ранжування критеріїв під час вибору перевізника

Найменування критерію (показника)	Ранг
1	2
Надійність часу доставки (транзиту)	1
Тарифи (витрати) транспортування «від дверей до дверей»	2
Загальний час транзиту «від дверей до дверей»	3
Готовність перевізника до перемовин щодо зміни тарифів на перевезення	4
Фінансова стабільність перевізника	5
Наявність додаткового обладнання (з вантажопереробки)	6
Частота сервісу	7
Наявність додаткових послуг з комплектації та доставки вантажу	8
Втрати і крадіжки вантажів (збереження вантажу)	8
Експедирування відправлен	

Продовження таблиці 10.1

1	2
Кваліфікація персоналу	9
Відстежування відправлень	10
Готовність перевізника до перемовин щодо зміни сервісу	11
Гнучкість схем маршрутизації перевезень	12
Сервіс на лінії	13
Процедура заявки (замовлення на транспортування)	14
Якість організації продажу транспортних послуг	15
Спеціальне обладнання	16
	17
	18

Таблиця 10.2 – Факторна оцінка різних видів транспорту

Вид транспорту	Фактори, які впливають на вибір виду транспорту
----------------	---

	Час доставки	Частота відправлень	Надійсність дотримання графіка доставки вантажу	Здатність забезпечувати перевезення різних вантажів	Здатність забезпечити доставку вантажу в будь-який пункт території	Вартість перевезення
Залізничний	3	4	3	2	2	3
Водний	4	5	4	1	4	1
Автомобільний	2	2	2	3	1	4
Трубопровідний	5	1	1	5	5	2
Повітряний	1	3	5	4	3	5

10.3 Транспортна задача

Транспортні задачі в умовах обмежених матеріальних, фінансових ресурсів та ресурсів часу в логістичній системі найчастіше доводиться вирішувати за тих умов, що більшість західних економістів та підприємців обмежують діяльність логістичних підприємств виключно транспортно-складською сферою, сферою товароруху, яка належить до таких функцій:

- утримання різних видів складів з різними функціями та обладнанням;
- виконання митних операцій при організації міжнародних перевезень;
- формування та розформування збірних партій вантажів, розподільні операції з перевезення вантажів;
- створення та експлуатація автоматизованих систем обробки даних для зберігання на складі, розрахунку витрат, розміщення та оперативного управління товарами.

Транспортна задача в загальному вигляді охоплює залізничний, автомобільний, морський, річковий і повітряний транспорт, враховує навантажувально-розвантажувальні роботи, а транспортні витрати подаються в натуральній формі. У практичному плані виникає необхідність в їх конкретизації відповідно до певних умов. Відповідно до цього в загальному

вигляді транспортна задача може бути сформульована таким чином.

Однорідний продукт, що перебуває в m пунктах виробництва (зберігання) в кількості P_1, P_2, \dots, P_m , необхідно доставити в n пунктів споживання, потреба в даному продукті яких складає S_1, S_2, \dots, S_n . Спочатку закладено умову балансу постачання та споживання даного продукту:

$$\sum_{i=1}^m P_i = \sum_{j=1}^n S_j. \quad (10.1)$$

Введемо такі позначення:

C_{ij} – витрати на перевезення одиниці продукту з пункту виробництва (зберігання) i до пункту споживання j ;

X_{ij} – кількість продуктів, що надходить з пункту виробництва (зберігання) i до пункту споживання j .

Необхідно визначити обсяги перевезень та розробити маршрути таким чином, щоб сума всіх витрат на транспортування була мінімальною. Відповідно до цього цільова функція даної транспортної задачі матиме такий вигляд:

Модель типової транспортної задачі передбачає такі обмеження:

1 Рівність обсягу виробництва (зберігання) та відвантаження споживачам продукту в кожному пункті виробництва (зберігання):

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = P_i, \quad i = \overline{1, m}. \quad (10.2)$$

2 Рівність потреби та обсягів продукту, що надходить, в кожному пункті споживання:

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = S_j, \quad j = \overline{1, n}. \quad (10.3)$$

Подібного роду задача найчастіше зустрічалася в традиційному процесі матеріально-технічного постачання при

плануванні закріплення постачальників за споживачами чи за умови розподілу продукції підприємств постачальників між підприємствами споживачами.

Транспортна задача, що має обмеження в часі. Базуючись на парадигмі логістики (необхідний товар, необхідної якості, в необхідному місці, у необхідний час), досить часто в транспортній задачі головним стає критерій часу, що обумовлює зміну цільової функції задачі. Прикладом такої ситуації є перевезення товарів, які швидко псуються. В цьому випадку найкращим планом перевезення буде той план, за якого час повного виконання всіх перевезень буде мінімальним. Така задача отримала назву транспортної задачі з критерієм часу.

Нехай є m пунктів відправлення продукції із запасами P_1, P_2, \dots, P_m та n призначення з потребами S_1, S_2, \dots, S_n . Баланс перевезень складе:

$$\sum_{i=1}^m P_i = \sum_{j=1}^n S_j. \quad (10.4)$$

Введемо такі позначення:

X_{ij} – обсяги перевезень продукту з пункту i до пункту j ;

T_{ij} – час перевезення продукту з пункту i до пункту j .

Передбачається, що t_{ij} не залежать від обсягу перевезення продукту, тобто кількості транспортних засобів завжди достатньо для виконання будь-якого обсягу перевезень.

Необхідно визначити обсяги перевезень X_{ij} таким чином, щоб не тільки виконувалися умови балансу:

$$\sum_{j=1}^n X_{ij} = P_i, \quad i = \overline{1, m}; \quad (10.5)$$

$$\sum_{i=1}^m X_{ij} = S_j, \quad j = \overline{1, n}, \quad (10.6)$$

але й було мінімізовано час закінчення виконання всіх перевезень T .

Головним у цій модифікації транспортної задачі є вираження часу T через години t_{ij} та перевезення X_{ij} . Оскільки

всі перевезення закінчуються в момент, коли закінчується найбільш тривале із них, то час T є максимальним з усіх годин t_{ij} , що відображають тривалість нульових перевезень:

$$T = \max t_{ij} \cdot X_{ij} > 0. \quad (10.7)$$

Необхідно знайти такий план перевезень X_{ij} , для якого час T буде мінімальним:

$$T = \max t_{ij} \rightarrow \min, \quad (10.8)$$
$$X_{ij} > 0.$$

В цьому випадку величина T не є лінійною функцією змінних X_{ij} , а тому поставлена задача не може бути розв'язана в рамках лінійного програмування, однак її можна звести до декількох задач лінійного програмування.

10.4 Мультиmodalні та інтерmodalні перевезення

Інтенсивний розвиток міжнародних економічних відносин, глобалізація та регіоналізація світової економіки, інтеграційні процеси вимагають створення системи, яка забезпечує економічні зв'язки між країнами світу, тобто міжнародної системи руху товару на базі єдиного транспортного простору. Концепція їх формування ґрунтується на інтерmodalному (від intermodal – Міжнародні перевезення) підході, важливими елементами якого є міжнародні транспортні коридори і транспортні вузли.

Функціонування комплексу інтерmodalних перевезень забезпечується системою телекосмічних передач інформації та автоматичного спостереження за рухом транспортних засобів і устаткуванням, що дають змогу отримувати додатковий економічний ефект від скорочення загального строку доставки вантажу, зменшення термінальних витрат за рахунок або виключення взагалі, або доведення до мінімуму складування вантажів на терміналах. Витрати обороту зменшуються за рахунок скорочення числа розрахункових операцій, обмеження реєстру договорів, прискорення банківських процедур у ході руху товарів від виробника до споживача.

Водночас у перевезенні майже кожного виду вантажу бере участь не один вид транспорту. Перевезенням вантажу у змішаному сполученні вважається таке перевезення, за якого доставку вантажу від відправника до одержувача здійснюють принаймні два різних види транспорту, за єдиним транспортним документом, що підтверджує укладання договору перевезення, і оплачується за єдиною наскрізною тарифною ставкою. Таке перевезення є «прямим змішаним сполученням». За кордоном вони отримали назву комбінованих або мультимодальних перевезень.

Під мультимодальним розуміється перевезення з використанням декількох видів транспорту, що виконується за відповідальністю одного перевізника за єдиним транспортним документом і оплачується за єдиною наскрізною ставкою. Функціонування засобів транспорту, що залучаються до виконання таких перевезень, спрямовано на концентрацію у розподільних центрах, які виконують перевалку вантажів (в їх ролі виступають склади, перевалочні бази, залізничні станції, морські та річкові порти), укрупнених партій однорідних номенклатур, необхідних для забезпечення максимального завантаження спеціалізованих транспортних засобів магістральних видів транспорту, і розвезення укрупнених партій вантажу споживачам. Факторами, що підвищують ефективність змішаних перевезень, є:

- застосування централізованої системи завезення і вивезення вантажів;
- контейнеризація і пакетизація перевезень;
- концентрація перевантажувальних, складських та інших вантажних операцій на невеликій кількості оснащених станцій і контейнерних пунктах зі створенням мережі транспортно-складських баз (терміналів), які виконують розподільні функції;
- створення об'єднаних підприємств різних видів транспорту, що забезпечують доставку вантажів «від дверей до дверей»;
- перехід на логістичні технології перевезень, їх організація та управління перевізним процесом з доставкою вантажів за системою «точно в строк»;
- укрупнення перевалочних вантажопотоків;

- технічне переозброєння та модернізація рухомого складу, пристроїв у портах.

Мультимодальні перевезення і контейнеризація дали поштовх розвитку так званих термінальних схем, які передбачають доставку вантажів від пункту призначення магістрально-фідерними лініями з використанням для перевалки вантажів опорних терміналів у регіонах відправлення і призначення. З пунктів відправлення на опорний термінал вантаж доставляється фідерними транспортними засобами (автотранспортом, малими суднами та ін.). Тут відбувається формування повагонних, контейнерних і трейлерних відправок для різних опорних терміналів призначення. Між опорними терміналами вантажі доставляються ефективними засобами магістрального транспорту (великотоннажними контейнеровозами, маршрутними поїздами та ін), які працюють за чітким розкладом з великою частотою рейсів. На опорному терміналі призначення вантажі розсортовуються і доставляються в кінцевий пункт призначення фідерними транспортними засобами.

Економічний ефект досягається за рахунок використання в магістральному транспортному коридорі великотоннажних перевізних засобів, що мають низькі питомі витрати енергетичних та інших матеріальних ресурсів. Тому такий спосіб доставки справедливо вважається найбільш досконалою ресурсозберігаючої технологією, що дозволяє знижувати суспільно необхідні транспортні витрати і відповідно утримувати стабільні ціни на міжнародні перевезення.

Література для поглибленого вивчення теми: [2, 4, 6, 9, 14, 16, 17].

ТЕМА 11. УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ

11.1 Сутність логістики запасів.

11.2 Системи управління запасами.

11.1 Сутність логістики запасів

Логістика запасів – це науковий напрям та сфера практичної діяльності з управління матеріальними потоками та запасами в логістичній системі і міжсистемних утвореннях, яка спрямована на підвищення ефективності логістичних процесів шляхом забезпечення заданого рівня обслуговування споживачів та зниження логістичних витрат. Логістика запасів – це інструментальна наука, яка передбачає використання методів пошуку оптимальних управлінських рішень з тактичної організації логістичних процесів у виробничо-комерційних та торговельних структурах.

У прикладному аспекті під економічною категорією «**матеріальні запаси**» необхідно розуміти частину товарно-матеріальних ресурсів, що являють собою продукцію виробничо-технічного призначення, готову продукцію, споживчі товари та інші матеріальні цінності, які перебувають на різних стадіях виробництва і обороту та очікують надходження в процес виробничого споживання, транспортування і продажу.

Матеріальні запаси в економічних системах формуються під впливом цілого ряду причин. Основними причинами формування матеріальних запасів є:

- невідповідність обсягів попиту та пропонування на матеріальні ресурси в часі та просторі;
- можливі збої нормального протікання виробництва, розподілу та транспортування матеріальних ресурсів, а також різкі зміни величини попиту;
- сезонні коливання у виробництві (пропонуванні), споживанні (попиті);
- спекуляційні наміри та інфляційні очікування;
- економічні фактори, засновані на економії транспортних витрат, за рахунок знижок цін на розмір партії, що закуповується, на витратах з оформлення замовлень, на зведенні до мінімуму простоїв виробництва, можливості миттєвого обслуговування споживачів (клієнтів) та ін.

Головна економічна функція матеріальних запасів – забезпечення відносної незалежності (в часі і просторі) споживачів від пропонування проміжної та кінцевої продукції, а також інших зовнішніх факторів, які можуть бути як

економічними, так і неекономічними. Відповідно до цього, **головна функція матеріальних запасів** полягає в забезпеченні безперервності та стійкості кругообігу матеріальних потоків у процесі відтворення. Матеріальні запаси забезпечують не тільки надійність відповідних відтворювальних процесів, але й дозволяють забезпечити підвищення їх ефективності за рахунок зниження окремих складових виробничих витрат і витрат обігу.

Залежно від одиниць виміру матеріальні запаси поділяються на абсолютні та відносні. Абсолютні запаси можуть виражатися в натуральному та вартісному вимірі. При оцінці величини запасів у натуральному вимірі використовуються фізичні одиниці виміру – вага, обсяг, довжина, площа (наприклад, *т, ц, кг, г, л, дкл, м*, та ін.) та одиниці рахунку (*шт.*), а при вартісній оцінці використовуються цінові параметри матеріальних ресурсів, помножені на їх кількісні вимірники (у гривнях, доларах, євро та ін.).

Відносні запаси виражаються в днях (годинах) забезпеченості виробництва та показують, на яку кількість днів (годин) підприємство забезпечене запасами даного матеріалу чи товару. Рівень запасів, виражений у відсотках до обсягу споживання за період, вказує на відносну величину запасів. Для визначення розміру запасів у днях забезпеченості необхідно його фактичну величину в натуральному вимірі поділити на середньоденний рівень його витрат.

11.2 Системи управління запасами

Управління запасами – це комплекс заходів, спрямованих на підтримку розміру запасів на заданому рівні шляхом організації контролю за їх рівнем та оперативного планування параметрів замовлень. Регулювати рівень запасів можливо за допомогою *трьох основних способів*:

- зміною розміру замовлень (партії постачання);
- зміною періоду замовлень (інтервалу постачань);
- одночасною зміною розміру замовлень та інтервалу між постачаннями.

Залежно від використання одного з цих підходів у теорії запасів виділяють **три принципові системи регулювання запасів**:

- періодичний метод або систему з фіксованим періодом замовлень (постачання);
- релаксаційний метод або систему з фіксованим розміром замовлення;
- дворівневу систему або системи «мінімум-максимум».

Періодичний метод (система регулювання з фіксованим періодом замовлень). Головною базовою умовою цієї системи регулювання запасів є: рівність періодів замовлень та інтервалів між постачаннями $T_1 = T_2 = \dots = T_n$ та постійний інтервал відставання постачань $\tau = const$.

Графічну ілюстрацію руху запасів при використанні найбільш відомих модифікацій періодичного методу регулювання з поповненням запасів до максимального рівня подано на рисунку 11.1.

Суть даного методу полягає в тому, що в рамках даної системи регулювання через рівні проміжки часу в момент $T_i - \tau$ (точка замовлення) виконується контроль рівня запасів та формується замовлення чергової партії постачань у розмірі:

$$Q_i = S^{\max} - S_i^{\dot{m}ov}; S_i^{\dot{m}ov} = S_i^{m.z.} - \bar{b}_i \cdot \tau, \quad (11.1)$$

де $S_i^{\dot{m}ov}$ – ймовірний рівень запасу в момент надходження чергової i -ї партії постачання;

$S_i^{m.z.}$ – фактичний рівень запасу в точці замовлення (в момент замовлення);

\bar{b}_i – середня інтенсивність споживання (витрат) запасу в одиницю часу за період;

τ – інтервал відставання постачань.

Перевагами періодичного методу регулювання запасів є його відносна простота організації – регулювання та контроль проводиться один раз в інтервалі між постачаннями.

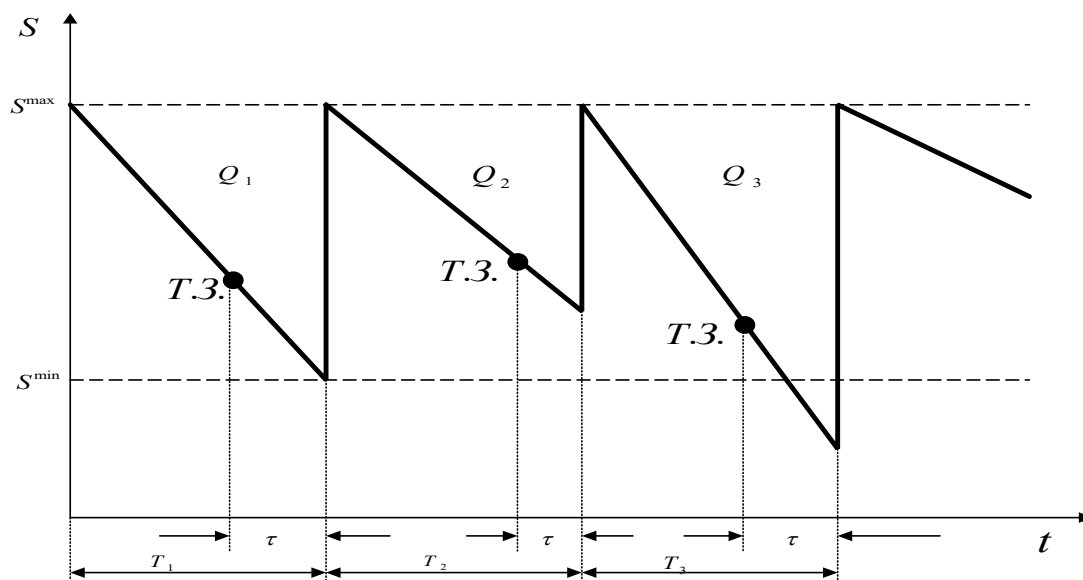


Рисунок 11.1 – Зміна рівня запасу при періодичному методі регулювання запасу

Релаксаційний метод (система регулювання запасів з фіксованим розміром замовлення). Система регулювання запасів з фіксованим розміром замовлення також має цілий ряд модифікацій. Головними умовами даної системи регулювання є: рівність розмірів замовлення $Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n = const$ та постійний інтервал відставання поставки $\tau = const$.

Графічну ілюстрацію зміни величини запасів при використанні релаксаційного методу регулювання для однієї з його найвідоміших модифікацій чи (S,Q) - системи подано на рисунку 11.2.

Суть релаксаційного методу регулювання запасів полягає в проведенні щоденного контролю за рівнем запасів та його короткостроковому прогнозуванні. На основі фактичних даних про рух запасів протягом кожної одиниці часу t_i в інтервалі між постачаннями T_i проводиться розрахунок ймовірного рівня запасів через τ днів.

Умовою для формування чергового замовлення буде:

$$S^{\max} - S_T^{\text{ймов}} \approx Q \text{ або } S^{\max} - S_{T+1}^{\text{ймов}} \leq S^{\max} - S_T^{\text{ймов}},$$

$$S_{T+1}^{\text{ймов}} = S_t^{\text{факт}} - \bar{b}_i \cdot (\tau + 1) \text{ та } S_T^{\text{ймов}} = S_t^{\text{факт}} - \bar{b}_i \cdot \tau. \quad (11.2)$$

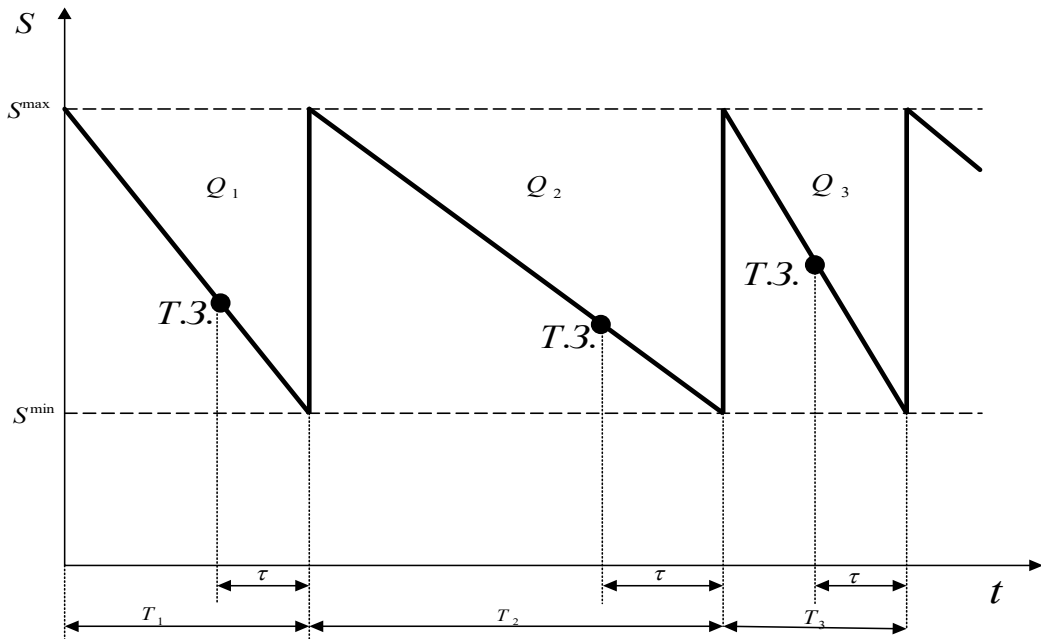


Рисунок 11.2 – Зміна рівня запасу при релаксаційному методі регулювання

Таким чином, точка замовлення (момент замовлення) при використанні даного методу регулювання запасів буде «плаваючою», оскільки в загальному випадку $T_1 \neq T_2 \neq \dots \neq T_n$, а розмір замовлення – фіксований.

Перевагою релаксаційного методу є фіксований розмір замовлення (партії поставки), що вже само по собі знижує частину логістичних витрат. Крім того, при даній системі виникає можливість замовлення оптимальних розмірів партій матеріального ресурсу, з якого формується запас. Цей метод є більш адаптивним, оскільки оперативно реагує на зміни зовнішнього середовища і внутрішні параметри логістичної системи. Однак при цьому даний метод вимагає проведення безперервного систематичного контролю за рівнем запасів, що збільшує витрати управління.

Дворівнева система регулювання запасів (система «мінімум-максимум»). Дворівнева система регулювання запасів є сукупністю різних методів регулювання, яка об'єднує наявність двох заздалегідь встановлених рівнів запасу – максимального і мінімального (або рівня точки замовлення). Найбільш відомими модифікаціями даного методу є: двобункерна система (з

фіксованим розміром замовлення) та система без постійного розміру замовлення.

При двобункерній системі регулювання, яку часто називають «системою двох складів», запас умовно (іноді і фізично) поділяють на дві частини та зберігають нібито в різних складах. Ця система регулювання запасів також має різні модифікації. Найпростіша з них полягає в такому: чергове замовлення здійснюється в той момент, коли запас у першому бункері (складі) повністю вичерпаний, а розмір замовлення відповідає ємності бункера. Далі споживається запас з другого бункера, причому параметри системи мають бути такими, щоб перший бункер був заповнений до моменту вичерпання запасу у другому бункері. Параметри цієї системи регулювання запасів визначаються як $S \leq 2s$, а основними умовами використання системи є $s \approx \bar{b} \cdot \tau$ або $Q = s$.

Іншою відомою модифікацією двобункерної системи регулювання запасів, що широко застосовувалася виробничими корпораціями США ще з початку ХХ ст., є система, за якої ємності «бункерів» (складів) не рівні між собою і, як правило, ємність першого з них перевищує ємність другого. В даному випадку другий «бункер» виконує функцію ніби допоміжного складу на період поповнення запасу. Досить відома і модифікація двобункерної системи з постійною періодичністю замовлення або (T, s, S) -система.

Найбільш поширеним і універсальним способом регулювання запасів є система з двома фіксованими рівнями запасів без постійної періодичності замовлення та плаваючим його обсягом. Суть даної стратегії регулювання запасів полягає у визначенні двох рівнів запасу: максимально допустимого (S) і рівня, що визначає точку замовлення (s). Замовлення проводиться, як тільки фактична величина запасу досягає рівня s , щоб поповнити його до розміру S . Ця система також має різні модифікації. У загальному випадку при використанні (s, S) -системи регулювання запасів розмір замовлення визначається так, як і при періодичному методі за формулою (11.1), а рівень точки замовлення – як $s = S_{cmp} + \bar{b}_i \cdot \tau$. Графічна інтерпретація даної системи регулювання наведена на рисунку 11.3.

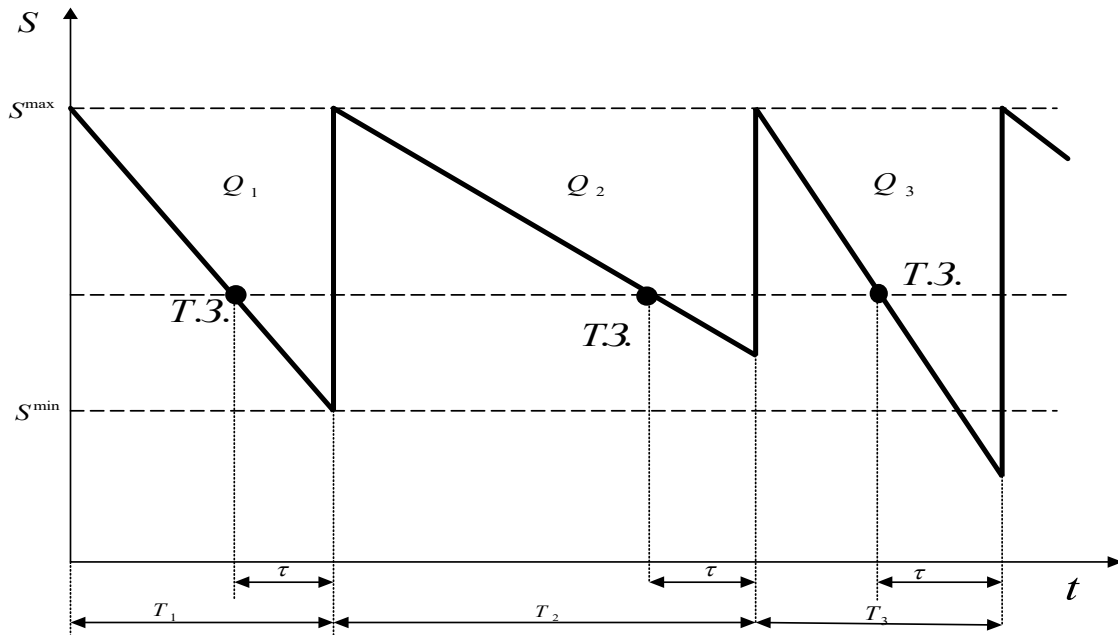


Рисунок 11.3 – Зміна величини запасу при дворівневому методі регулювання або (s,S)-системі управління

Дворівнева (s, S)-система регулювання запасів поєднує в собі переваги двох інших принципових систем (періодичного і релаксаційного методів), однак є більш складною з позиції організації контролю за рівнем запасу. Застосування дворівневої системи регулювання доцільне в тому випадку, коли витрати матеріального ресурсу нерівномірно розподіляються в часі, особливо, якщо є наявним елемент невизначеності щодо передбачуваного виробничого попиту.

Головною перевагою дворівневих систем є їх більш висока адаптивність до мінливих зовнішніх і внутрішніх умов функціонування логістичної системи, що зумовило широке практичне використання (s, S)- систем регулювання запасів, а застосування сучасних інформаційних технологій дає змогу значно знизити управлінські витрати і підвищити оперативність та достовірність управлінської інформації.

Література для поглибленого вивчення теми: [2, 3, 5, 9, 10, 13, 16].

Список літератури

1 Алькема, В.Г. Логістика: теорія та практика [Текст]: навч. посібник / В.Г. Алькема, О.М. Сумець. – К.: ВД «Професіонал», 2007. – 216 с.

2 Білоцерківський, О.Б. Логістика [Текст]: навч. посібник для студ. екон. спец. / О.Б. Білоцерківський, П.В. Брінь, О.О. Замула, Н.В. Ширяєва; Нац. техн. ун-т «Харківський політехнічний інститут». - Харків : НТУ "ХПІ", 2010. – 152 с.

3 [Гурч, Л.М.](#) Логістика [Текст]: навч. посібник для студ. ВНЗ / Л.М. Гурч; Міжрегіональна академія управління персоналом. – К.: Персонал, 2008. – 555 с.

4 Логістика: теорія і практика [Текст]: навч. посібник / А.С.Даниленко, О.М. Варченко, О.В. Шубравська та ін. – К.: Хай-Тек Прес, 2010. – 408 с.

5 Дикань, В.Л. Економіка підприємства [Текст]: учеб. пособие / В.Л. Дикань, Е.В. Шраменко, Н.В. Якименко; Укр. гос. акад. ж. – д. трансп. – Харків: УкрГАЗТ, 2012. – 170 с.

6 Економіка логістичних систем [Текст]: монографія / М. Василевський, І. Білик, О. Дейнега, М. Довба; за наук. ред. Є. Крикавського та С. Кубіва. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2008. – 596 с.

7 [Кальченко, А.Г.](#) Логістика [Текст]: навч. посібник / А.Г. Кальченко, В.В. Кривещенко; Київський нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана. – К.: КНЕУ, 2006. – 472 с.

8 Кислий, В.М. Логістика: теорія та практика [Текст]: навч. посібник / В.М. Кислий, О.А. Біловодська, О.М. Олефіренко, О.М. Соляник. – К.: Центр учбової літератури, 2010. – 360 с.

9 Крикавський, Є.В. Логістичні системи [Текст]: навч. посібник / Є.В. Крикавський, Н.В. Чернописька. – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2009. – 264 с.

10 [Ларіна, Р.Р.](#) Логістика [Текст]: навч. посібник / Р.Р. Ларіна; Донецький держ. ун-т управління. – Донецьк: ДонДУУ, 2006. – 277 с.

11 Маркетинг і логістика: концептуальні основи та стратегічні рішення [Текст]: навч. посібник у схемах і таблицях (для організації самост. роботи студентів ВНЗ) / С.В. Смерічевська, М.В. Жаболенко, С.В. Чернишева та ін.; за заг. ред. С.В. Смерічевської. – Львів: «Магнолія 2006», 2013. – 548 с.

12 Моисеева, Н.К. Экономические основы логистики [Текст]: учеб. пособие / Н.К. Моисеева. – М.: ИНФРА-М, 2008. – 528 с.

13 Окландер, М.А. Логістика [Текст]: підручник для студ. вищих навч. закл. / М.А. Окландер ; Одеський держ. екон. ун-т. - К.: Центр учбової літератури, 2008. – 346 с.

14 Пономаренко, В.С. Логістичний менеджмент [Текст]: підручник / В.С. Пономаренко, К.М. Таньков, Т.І. Лепейко; за ред. В.С. Пономаренка. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2010. – 482 с.

15 Посилкіна, О.В. Виробнича логістика [Текст]: навч. посібник / О.В. Посилкіна, Р.В. Сагайдак-Нікітюк, О.В. Доровський, Г.В. Кубасова. – Харків: Вид-во НФаУ, 2009. – 364 с.

16 Смиричинський В.В. Логістика [Текст]: навч.-метод. посібник / В.В. Смиричинський. – Тернопіль: ТНЕУ, «Економічна думка», 2009. – 264 с.

17 Сумець, О.М. Логістика: теорія, ситуації, практичні завдання. Ч. 1. Логістика як інструмент ринкової економіки [Текст]: навч. посібник / О.М. Сумець, О.Б. Білоцерківський, І.П. Голофаєва. – Харків: Міськдрук, 2010. – 212 с.