



УДК 658.7

Семенов Г.А., Астраханцева О.В.

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ПІДХОДИ ДО ФОРМУВАННЯ ЗАПАСІВ ПІДПРИЄМСТВ ЗА ДОПОМОГОЮ ЛОГІСТИКИ

Розглянуто питання розвитку й удосконалення логістики на підприємствах. На базі аналізу сучасних методів визначення оптимальних інтервалів поставок і обсягів партій встановлено переваги системи з фіксованим інтервалом часу між замовниками.

The issue of the development and improvement of logistics in enterprises has been considered. On the basis of the analysis of the current methods of determining the optimum intervals of deliveries and volumes of consignments of goods, the advantages of that system which uses a fixed interval of time between customers have been stated.

Ускладнення виробництва і загострення конкуренції в Україні з 90-х років 20-го сторіччя вимагають більш точної ув'язки логістики зі стратегічними цілями підприємств, а також активізації її ролі в підвищенні гнучкості підприємств, їх здатності швидко реагувати на ринкові сигнали логістики. Логістика сприяє успіху організації, сприяє постачанню споживачам продукції вчасно й у відповідності з замовленнями. У зв'язку з цим головним завданням логістики є розробка ретельно зваженої й обґрунтованої пропозиції, яка сприяла б досягненню найбільшої ефективності роботи підприємства, підвищенню його ринкової частки й одержанню переваг перед конкурентами. Тому що, як показала практика, недоурахування тісного зв'язку концепції логістики з активною ринковою стратегією часто призводить до того, що сама по собі закупівля сировини, напівфабрикатів і комплектуючих стає стимулом для початку випуску тієї чи іншої продукції без наявності належного попиту на неї. У сучасних ринкових умовах такий підхід до випуску продукції може привести підприємство до комерційного краху. Зрозуміло, орієнтація на мінімізацію витрат на виробництво продукції залишається, але лише за умови визначення оптимального рівня витрат і відпускної ціни на готову продукцію.

Питанням розвитку й удосконалення логістики присвячено ряд публікацій [1, 2, 3, 4, 5], у яких розглянуто окремі аспекти теорії логістики. Однак концептуальні підходи до формування запасів підприємств досліджені недостатньо.

Отже, одним із основних завдань логістики стає створення інтегрованої ефективної системи регулювання і контролю матеріальних і інформаційних потоків, що забезпечують високу якість постачання продукції [1]. З цим завданням найтісніше пов'язане рішення таких проблем, як:

- відповідність один одному матеріальних і інформаційних потоків;
- контроль за матеріальним потоком і передача даних про нього в єдиний центр;
- визначення стратегії і технології фізичного переміщення товарів;
- розробка методів управління операціями руху товарів;
- встановлення норм стандартизації готової продукції та її упакувань;

- визначення обсягу закупівлі, запасів, переробки, виробництва, транспортування і складування;
- розбіжність між реальними замовленнями і можливостями закупівлі сировини.

Однією з основних проблем підприємств на сьогоднішній день залишається визначення оптимального логістичного підходу до формування і управління запасами сировини, матеріалів, напівфабрикатів і комплектуючих.

У рамках логістики виділяється один з її напрямків – оперативне планування, продиктоване прагненням скоротити запаси, не знижуючи ефективності виробничої і збутової діяльності підприємств. Суть оперативного планування полягає у тому, що на підставі прогнозу попиту, що коригується пізніше, при надходженні реальних замовлень, розробляються наступні графіки:

- закупівель сировини;
- формування запасів сировини;
- переробки сировини;
- виробництва готової продукції;
- перевезень.

Вищевказані графіки у підсумку і визначають планування виробництва, розробку програм забезпечення його сировиною і комплектуючими виробами. Визначення потреби в матеріалах припускає рішення ряду завдань. А саме, прогнозування, управління запасами, закупівлями та ін. При рішенні завдань прогнозування здійснюються у сфері:

- розробка прогнозу потреби у сировині і матеріалах окремо за пріоритетними та непріоритетними замовленнями;
- аналіз можливих термінів виконання замовлень і рівнів страхових запасів з урахуванням витрат на їх зміст і якості обслуговування замовників;
- ретроспективний аналіз господарських ситуацій з метою вибору стратегії прогнозування по кожному з видів сировини і матеріалів.

При вирішенні завдань управління запасами виробляється обробка і коригування всієї інформації про надходження, рух і витрати сировини, матеріалів, комплектуючих виробів, облік запасів за місцями їх збереження, вибір індивідуальних стратегій поповнення і контролю рівня запасів кожної з позицій номенклатури сировини і матеріалів, контроль швидкості оборотності запасів і т.д.

На рівні підприємств запаси належать до об'єктів, що вимагають великих витрат, і тому являють собою один з факторів, який визначає політику підприємства і впливає на рівень логістичного обслуговування в цілому. Однак, багато підприємств не приділяють йому належної уваги і постійно недооцінюють свої майбутні потреби у запасах. В результаті цього підприємства зазвичай зіштовхуються з тим, що їм потрібно вкладати в запаси більший капітал, ніж передбачалося.

Особливість більшості підприємницьких систем полягає у тому, що товари замовляються у обсягах, що є надлишковими у порівнянні з необхідними на даний момент.

Це пояснюється низкою таких основних причин:

- затримка з одержанням замовлених товарів у повному обсязі, що змушує замовників (особливо посередників) зберігати певний час ті чи інші товари на складі;
- знижки, надані замовникам на продаж їм товарів при закупівлі партіями;
- оподаткування результатів торгових угод з мінімальним розміром партій, що робить не вигідним відправлення замовнику товарів у кількості, яка є меншою за встановлений розмір, і деякі інші.

При цьому існують певні обмеження на обсяги товарно-матеріальних запасів. Критерієм, у даному випадку, виступають витрати на їх збереження. Тому виникає необхідність досягнення балансу між перевагами і недоліками з одного боку замовлення, а з іншого боку – збереження товарів.

Цей баланс досягається вибором оптимального обсягу партій замовлених товарів, чи визначенням економічного (оптимального) розміру замовлення – "economic order quantity" (*EOQ*) [2], що обчислюється за формулою:

$$EOQ = 2A * D / v * r, \quad (1)$$

де *A* – витрати на виробництво, грош. од;

D – середній рівень попиту;

v – питомі витрати на виробництво;

r – витрати на збереження, грош. од.

Оскільки на підприємствах різних галузей економіки створення товарно-матеріальних запасів визначається тією специфічною роллю, яку вони відіграють у процесі випуску продукції, існують розходження у підходах до політики капіталовкладень у даній галузі, до визначення пріоритетності завдань, що розв'язуються у ході виробництва. На підприємствах деяких галузей народного господарства основним завданням є контроль за сировиною, в інших – за готовою продукцією, а на підприємствах галузей, що створюють інвестиційні товари, велика частина організаційних зусиль концентрується на контролі за незавершеним виробництвом.

Наприклад, підприємства, що випускають добавки до бетонів, роблять цю продукцію за замовленням споживача. Ніхто не стане просто так створювати запаси, наприклад, тіосульфату натрію. В галузі будіндустрії створюються лише мінімальні запаси готової продукції, що пояснюється мінливістю замовлень на будівництво. В останньому випадку значна частина коштів вкладається в незавершене виробництво – напівфабрикати, що виготовляються для того, щоб швидко відреагувати на зміну потреб ринку. Прямо протилежна ситуація на підприємствах, що випускають шини. Успіх тут в основному залежить від того, наскільки швидко задовольняється попит, і тому готові вироби повинні бути в наявності. Виробництво шин на замовлення здійснюється рідко, тому що споживачі віддають перевагу певному сорту чи марці продукції. Інвестиції в запаси сировини і незавершене виробництво на підприємствах шинної промисловості підтримуються на мінімальному рівні.

Таким чином, перераховані обставини варто віднести до дуже важливих чинників, що серйозно впливають на ефективність політики будь-якого підприємства в галузі створення і реалізації запасів.

В останні роки відбулося помітне удосконалення методів організації виробництва, що дозволило знизити виробничі витрати. Подальша економія коштів може бути досягнута, якщо будуть реалізовані резерви, закладені у раціоналізацію процесів, що їх забезпечують. Насамперед, до них слід віднести оптимізацію запасів.

Логістичний підхід до управління товарно-матеріальними запасами передбачає відмову від функціонально орієнтованої концепції у цій галузі, тому що вона має наступні недоліки [5]:

- проблеми, що виникають при створенні і збереженні запасів, часто вирішуються за принципом пошуку винного у іншій структурі, замість виявлення їх справжніх причин;
- будь-яка функціональна ланка кожної організаційної структури розробляє свою власну політику запасів, що не завжди узгоджується на більш високому рівні;
- виробництво, як правило, забезпечується товарно-матеріальними запасами з надлишком.

З розвитком логістики на підприємствах необхідна перебудова управління матеріальними запасами. Необхідно налагоджувати їх тісну координацію з загальним матеріальним потоком підприємства. Відповідно до цілей цієї перебудови необхідно створювати відділи матеріальних потоків, що не залежать від сектору складів

виробничого відділу підприємства. Серед нагальних задач, поставлених перед відділами, варто виділити "зведення до нуля погрешностей у складуванні" і "передачу даних про стан складських запасів у масштабі реального часу". Вжиті заходи дадуть позитивні результати – відбудеться підвищення ефективності транспортування товарів і вантажно-розвантажувальних робіт.

З огляду на потенційне значення запасів, дослідження логістичної системи повинне включити проблему управління запасами, що конкретизується у наступних питаннях:

1. Який рівень запасів необхідно мати на кожному підприємстві для забезпечення необхідного рівня обслуговування споживача?
2. У чому міститься компроміс між рівнем обслуговування споживача і рівнем запасів у системі логістики?
3. Які обсяги запасів повинні бути створені на кожній стадії логістичного і виробничого процесу?
4. Чи повинні товари розвантажуватися безпосередньо на підприємстві?
5. Яке значення компромісу між обраним способом транспортування і запасами?
6. Який загальний рівень запасів на даному підприємстві, зв'язаний зі специфічним рівнем обслуговування?
7. Як змінюються витрати на склад запасів в залежності від зміни числа складів?
8. Як і де варто розміщати страхові запаси?

Логістична система управління запасами проектується з метою безупинного забезпечення споживача яким-небудь видом матеріальних ресурсів. Реалізація цієї мети досягається рішенням наступних завдань:

- облік поточного рівня запасів на складах різних рівнів;
- визначення розміру гарантійного (страхового) запасу;
- розрахунок розміру замовлення;
- визначення інтервалу часу між замовленнями.

У теорії управління запасами розроблені дві основні системи управління, що вирішують поставлені завдання, відповідаючи меті безупинного забезпечення споживача матеріальними ресурсами. Такими системами є:

1. система управління запасами з фіксованим розміром замовлення;
2. система управління запасами з фіксованим інтервалом часу між замовленнями.

Сама назва системи з фіксованим розміром замовлення говорить про основний параметр системи – розмір замовлення. Він суворо зафіксований і не змінюється ні за яких умов роботи системи. Тому визначення розміру замовлення є першою задачею, що вирішується при роботі з даною системою управління запасами.

У вітчизняній практиці найчастіше виникає ситуація, коли розмір замовлення визначається на базі особистих організаційних розумінь. Наприклад, зручність транспортування або можливість завантаження складських приміщень.

Тим часом у системі з фіксованим розміром замовлення обсяг закупівлі повинний бути не тільки раціональним, але й оптимальним, тобто найкращим. Оскільки ми розглядаємо проблему управління запасами в логістичній системі окремої організації чи економіки в цілому, то критерієм оптимізації повинен бути мінімум сукупних витрат на збереження запасів і повторення замовлення. Даний критерій враховує три фактори, що впливають на величину названих сукупних витрат:

1. площа складських приміщень, що використовуються;
2. витрати на збереження запасів;
3. вартість оформлення замовлення.

Ці фактори тісно взаємозалежні між собою, причому напрямок їх взаємодії неоднаковий в різних випадках. Бажання максимально заощадити витрати на збереження

запасів викликає зростання витрат на оформлення замовлень. Економія витрат на повторення замовлення призводить до втрат, пов'язаних із утриманням зайвих складських приміщень, і, крім того, знижує рівень обслуговування споживача. При максимальному завантаженні складських приміщень значно збільшуються витрати на збереження запасів, імовірний ризик появи неліквідних запасів [3].

Використання критерію мінімізації сукупних витрат на збереження запасів і повторне замовлення не мають змісту, якщо час виконання замовлення дуже тривалий, попит має істотні коливання, а ціни на матеріали, що замовляються, сировину, напівфабрикати та інші сильно коливається. У такому випадку недоцільно заощаджувати на утриманні запасів. Це імовірніше призведе до неможливості безперебійного обслуговування споживача, що не відповідає меті функціонування логістичної системи управління запасами. В усіх інших ситуаціях визначення оптимального розміру замовлення забезпечує зменшення витрат на збереження запасів без втрати якості обслуговування.

Оптимальний розмір замовлення за критерієм мінімізації сукупних витрат на збереження запасів і повторення замовлення розраховується за формулою (формулою Вільсона) [2]:

$$OPZ = \sqrt{2AS / i} , \quad (2)$$

де OPZ – оптимальний розмір замовлення, шт.,

A – витрати на постачання одиниці продукту, що замовляється, грн.

S – потреба в продукті, що замовляється, шт.

i – витрати на збереження одиниці продукту, що замовляється, грн./шт.

Витрати на постачання одиниці продукту, що замовляється, (A) включають наступні елементи:

- вартість транспортування замовлення;
- витрати на розробку умов постачання;
- вартість контролю виконання замовлення;
- витрати на випуск каталогів;
- вартість форм документів.

Формула являє собою перший варіант формули Вільсона. Він орієнтований на миттєве поповнення запасів на складі. У випадку, якщо поповнення запасів на складі здійснюється за деякий проміжок часу, то формула коригується на коефіцієнт, що враховує швидкість цього поповнення [2]:

$$OPZ = \sqrt{2AS / ik} , \quad (3)$$

де k – коефіцієнт, що враховує швидкість поповнення запасу на складі.

Гарантійний (страховий) запас дозволяє забезпечувати потребу на час передбачуваної затримки постачання. При цьому під можливою затримкою постачання мається на увазі максимально можлива затримка. Поповнення гарантійного запасу здійснюється у ході наступних поставок через використання другого розрахункового параметра даної системи – граничного рівня запасів.

Граничний рівень запасів визначає такий їх рівень, при досягненні якого здійснюється чергове замовлення. Величина граничного рівня розраховується таким чином, що надходження замовлення на склад відбувається в момент зниження поточного запасу до гарантійного рівня. При розрахунку граничного рівня затримка постачання не враховується.

Третій основний параметр системи управління запасами з фіксованим розміром замовлення – бажаний максимальний запас. На відміну від попередніх двох параметрів він

не робить безпосереднього впливу на функціонування системи в цілому. Цей рівень запасу визначається для відстеження доцільного завантаження площ з погляду критерію мінімізації сукупних витрат.

У системі з фіксованим інтервалом часу між замовленнями, як видно з назви, замовлення здійснюються в суворо визначені моменти часу, що знаходяться один від одного на рівні інтервалу, наприклад, 1 раз на місяць, 1 раз у тиждень, 1 раз у 14 днів і т.п.

Визначити інтервал часу між замовленнями можна з урахуванням оптимального розміру замовлення. Оптимальний розмір замовлення дозволяє мінімізувати сукупні витрати на збереження запасу і повторення замовлення, а також досягти найкращого сполучення взаємодіючих факторів, таких, як площа складських приміщень, що використовується, витрати на збереження запасів і вартість замовлення.

Розрахунок інтервалу часу між замовленнями можна здійснити в такий спосіб [4]:

$$I = N * S / OPЗ , \quad (4)$$

де N – кількість робочих днів у році, дні;

S – потреба у продукті, що замовляється, шт.;

$OPЗ$ – оптимальний розмір замовлення, шт.

Отриманий за допомогою формули інтервал часу між замовленнями не може розглядатися як обов'язковий до застосування. Він може бути скоригований на основі експертних оцінок.

Гарантійний (страховий) запас, дозволяє забезпечувати потребу на час передбачуваної максимально можливої затримки постачання. Заповнення гарантійного запасу здійснюється у ході наступних постачань через перерахування розміру замовлення таким чином, щоб його постачання збільшило запас до бажаного максимального рівня.

Тому що в системі, яка розглядається, момент замовлення є заздалегідь визначеним, не змінюється ні за яких обставин. Параметром, який постійно перераховується є саме розмір замовлення. Його обчислення ґрунтується на прогнозованому рівні споживання до моменту надходження замовлення на склад організації.

Розрахунок розміру замовлення в системі з фіксованим інтервалом часу між замовленнями здійснюється за формулою [5]

$$PЗ = MBЗ - ПЗ + ОС , \quad (5)$$

де $PЗ$ – розмір замовлення, шт.;

$MBЗ$ – бажане максимальне замовлення, шт.;

$ПЗ$ – поточне замовлення, шт.;

$ОС$ – очікуване споживання за інтервал.

Як видно з формули, розмір замовлення розраховується таким чином, що за умови точної відповідності фактичного споживання за час постачання очікуваному, постачання поповнює запас на складі до максимального бажаного рівня. Дійсно, різниця між максимальним бажаним і поточним запасом визначає величину замовлення, необхідну для заповнення запасу до максимального бажаного рівня на момент розрахунку, а очікуване споживання за час постачання забезпечує це заповнення в момент здійснення постачання.

Порівняння розглянутих систем управління запасами призводить до висновку про наявність у них взаємних недоліків і переваг. Система з фіксованим розміром замовлення вимагає безупинного обліку поточного запасу на складі. Навпроти, система з фіксованим інтервалом часу між замовленнями вимагає лише періодичного контролю кількості запасу. Необхідність постійного обліку запасу в системі з фіксованим розміром замовлення можна розглядати як основний її недолік. Навпроти, відсутність постійного

контролю за поточним запасом у системі з фіксованим інтервалом часу між замовленнями є її основною перевагою перед першою системою.

Наслідком переваги системи з фіксованим інтервалом часу між замовленнями є те, що в системі з фіксованим розміром замовлення максимальний бажаний запас завжди має менший розмір, порівняно з першою системою. Це призводить до економії на витратах із утримання запасів на складі за рахунок скорочення площ, зайнятих запасами.

Література:

1. Аникин Б.А. Логистика. – М.: Инфра-М, 2000. – 450 с.
2. Гаджинский А.М. Логистика: Учебник для высших и средних специальных учебных заведений. – М.: Информ.-внедренч. центр "Маркетинг", 2000. – 170 с.
3. Кальченко А.Г. Логістика: Навч. посібник.– К.: КНЕУ, 2000. – 350 с.
4. Рынок и логистика / Под редакцией М.П. Гордона – М.: Экономика, 1990. – 356 с.
5. Смехов А.А. Введение в логистику. – М.: Знание, 1990. – 215 с.

*Рекомендовано до публікації
д.е.н., проф. Салигою С.Я. 03.12.03*

*Надійшла до редакції
17.11.03*