

УДК 658(045)

Іващук О.В.

*кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри економічної кібернетики та інформаційних систем
Вінницького торговельно-економічного інституту
Київського національного торговельно-економічного університету*

УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ ЯК СКЛADOVA МЕТОДОЛОГІЇ КЕРУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ

INVENTORY MANAGEMENT AS A COMPONENT OF MANAGEMENT METHODOLOGY OF ENTERPRISE

АНОТАЦІЯ

В статті доведено, що функціонування підприємства значною мірою залежить від організації процесу управління його запасами. Розглянуто переваги та недоліки існуючих моделей управління запасами. З'ясовано умови мінімізації витрат при керуванні виробничими запасами. Визначено дії керівника, що сприяють забезпеченню ефективності управління запасами.

Ключові слова: запаси, виробничі запаси, витрати, попит, управління запасами, модель, підприємство, ефективне керування.

АННОТАЦИЯ

В статье доказано, что функционирование предприятия в значительной степени зависит от организации процесса управления его запасами. Рассмотрены преимущества и недостатки существующих моделей управления запасами. Выявлены условия минимизации затрат при управлении производственными запасами. Определены действия руководителя, которые способствуют обеспечению эффективности управления запасами.

Ключевые слова: запасы, производственные запасы, затраты, спрос, управление запасами, модель, предприятие, эффективное управление.

ANNOTATION

In article it is proved that functioning of the enterprise substantially depends on the organization of process of management of its inventory. The review of advantages and shortcomings of the existing models of inventory management is made. Conditions of minimization of expenses in the course of inventory management are found out. Actions of the head that promote ensuring effective management of stocks are defined.

Keywords: stocks, production stocks, expenses, demand, inventory management, model, enterprise, effective management.

Постановка проблеми. Перехід української економіки до ринкових форм господарювання супроводжується глибокою кризою виробництва практично у всіх її галузях. Ця криза характерна процесами інфляції, які посилюються загальною кризою неплатежів і не дозволяють суб'єктам господарчої діяльності вибратись із «фінансової ями» та налагодити ритмічний процес виробництва. Основними особливостями сучасного стану розвитку національної економіки, які безпосередньо впливають на функціонування підприємств, є: половинчастість реформ і процесів приватизації, які поставили підприємства в невизначений стан щодо форми власності і механізму господарювання; відсутність державної концепції розвитку національної економіки: відмовившись на словах від державного планування і керування суб'єктами господарювання, «плодяться»

суперечливі постанови і підзаконні акти, які не дозволяють підприємствам не те що вижити, а й взагалі орієнтуватись у новому економічно-правовому полі, що тільки народжується; фіскальний характер податкового законодавства при величезному податковому тиску не дозволяють підприємствам накопичити обігові кошти для реінвестування в розвиток і модернізацію виробництва; жорстка монетарна політика при незбалансованому курсі національної валюти звузила можливість надання комерційного кредиту для розвитку підприємств; розрив традиційних господарських зв'язків призвів до втрати постійних економічних партнерів. Тому досить актуальним є питання удосконалення методів керування підприємством, важливим аспектом якого є організація управління запасами, що є одним з найбільш дорогих активів компанії і складають до 40% від загального інвестованого капіталу. Ефективне управління ними дозволяє раціонально витратити кошти, забезпечити високу якість продукції, надійність поставок і підвищує конкурентоспроможність підприємства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. На початку ХХ ст. у промислово розвинених країнах ефективно управління запасами почали розглядати як важливу складову удосконалення діяльності підприємства. Розробці основних принципів і підходів до оптимізації систем управління запасами присвячено праці Р. Акоффа, Дж. Бауерсокса, Я. Мондена, Ф. Хэсменна, Т. Уайтіна, Дж. Шрайбфедера, Дж. Хедлі [1]. Вплив логістики на підвищення ефективності управління запасами дослідили Д. Клосс, Д. Ламборт, Дж. Сток. Питаннями адаптації міжнародного досвіду до вітчизняних умов сьогодні займаються Б.М. Кудрявцев, Л.Ф. Литвинець, Ю.А. Неруш, В.І. Рижиков, В.І. Сергеев, В.М. Щеголев, М.А. Окландер [2] та ін. Зокрема, О.О. Антоненко, Л.М. Ганас, Ю.І. Калужняк, М.В. Кіндій, В.П. Кодацький, А.Н. Стерлінгова доводять, що управління запасами, як частину процесу реалізації продукції, не можна розглядати окремо від управління підприємством у цілому [3; 4].

Виділення невирішених раніше частин. Провівши аналіз наукових праць з тематики нашого

дослідження, можна дійти висновку, що наявні розробки не охоплюють весь комплекс питань, які виникають при організації процесу управління запасами на вітчизняному підприємстві у сучасних умовах. Для кожного підприємства ці питання є індивідуальними, і їх вирішення залежить від організації процесу управління підприємством.

Формування цілей статті (постановка завдання). Визначення ролі управління запасами в удосконаленні організації керування підприємством і з'ясування умов мінімізації витрат при управлінні виробничими запасами.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сучасний стан виробництва вимагає розвитку нових підходів до удосконалення методології керування підприємством, насамперед керування процесом виробництва та ефективністю використання матеріальних запасів, основних фондів, трудових та фінансових ресурсів тощо. Результатом цього удосконалення має стати зниження собівартості продукції, підвищення її конкурентоздатності та збільшення прибутку. Ці питання повинні розглядатися поруч із задачами підвищення якості й надійності продукції, збільшення обсягів її випуску, розробкою нових зразків техніки. Керівникам служб підприємства доводиться постійно здійснювати аналіз отриманих за звітний період результатів: оцінювати обсяги реалізації продукції, її собівартість, зіставляти планові витрати з отриманим результатом, визначати ефективність роботи окремих підрозділів та планувати роботу на наступний період. У зв'язку з цим керівнику недостатньо бути лише здібним організатором, мати гарні знання з економіки, технології виробництва, фінансів. Він повинен мати у своєму розпорядженні дієвий «інструментарій» по забезпеченню ефективного керування фінансово-господарською діяльністю підприємства. Ним є розроблений професіоналами пакет нормативних документів, що містить норми виробітку, норми витрат сировини та матеріалів на випуск одиниці продукції, норми використання устаткування, запасів, норми оборотних коштів тощо. Для автоматизації роботи на основі цих документів, створюються спеціалізовані програмні комплекси, які дають можливість оперативно здійснити оцінку ефективності результатів виробничо-господарських і фінансових служб. Вони також дозволяють, відповідно до потреб виробництва, формувати і оновлювати нормативну базу. Наявність нормативних методик і програмних комплексів дозволила б значно скоротити витрати на впровадження сучасних методів керування промисловим виробництвом. Органічно в цю систему вписуються норми запасів матеріальних ресурсів та норми вкладених у них оборотних коштів.

Запаси підприємства [5, с. 159] – це ресурси (активи), які в даний момент не використовуються та є власністю підприємства, перебуваючи на складах підприємств, на складах

постачальників та на складах споживачів, або в інших призначених для цього місцях, утримуються для забезпечення діяльності: виробництва, продажу, перепродажу, а також використовуються для управління підприємством.

Управління запасами є важливою складовою методології керування підприємством [6; 7], оскільки обсяг запасів істотно впливає на його фінансовий стан і фінансові результати. Забезпечити високий рівень якості продукції та надійність її поставок споживачам неможливо без створення оптимальної величини запасу готової продукції, а також запасів сировини, напівфабрикатів, матеріалів, продукції незавершеного виробництва та інших ресурсів, необхідних для безперервного функціонування виробничого процесу. Занижені запаси матеріальних ресурсів можуть призвести до витрат, пов'язаних з простоями, з незадоволеним попитом, до втрати прибутку і потенційних споживачів продукції. У той же час великий обсяг запасів спричинює підвищення амортизаційних відрахувань через створення додаткових складських приміщень для зберігання запасів, затрат на заробітну плату збільшеного бухгалтерського і складського персоналу (комірників, вантажників), збільшені комунальні платежі на освітлення, опалення складських приміщень тощо.

До витрат на зберігання потрібно ще додати комерційні: податки на вкладений у запаси капітал, відсотки за кредит, страхування; витрати, викликані ризиком втрат внаслідок псування, старіння, продажу за зниженими цінами, уповільнення темпів споживання даного виду матеріальних ресурсів; втрати, пов'язані з втраченою вигодою від використання вкладених у виробничі залишки коштів у інші альтернативні напрямки.

Необхідно також враховувати витрати на виконання замовлень: витрати, що пов'язані з оформленням замовлення, телефонними переговорами, відрядженнями з укладання договорів поставки, прийманням замовлення, транспортні витрати.

Ці додаткові витрати збільшують собівартість готової продукції і знижують її конкурентоспроможність на ринку товарів.

Отже, метою управління запасами є досягнення задовільного рівня обслуговування споживачів при мінімальних витратах на зберігання, оформлення замовлення, перевезення та страхування запасів.

Для ефективного управління запасами менеджерам потрібно [8]:

- скласти перелік і визначити обсяг необхідних товарів;
- забезпечити наявність потрібних товарів на складі;
- обчислити втрати через їх відсутність;
- визначити оборотність запасів та долю неліквідних коштів в них;
- з'ясувати величину витрат на управління запасами;

– визначити прибутковість товарів протягом певного часу.

Відповідно до цих положень, розробляють моделі, які допомагають керівнику в прийнятті рішень. Найбільш поширеними є:

1. Модель із фіксованим обсягом замовлення. Її основним параметром є розмір замовлення. Зручно використовувати для управління запасами, які становлять основний прибуток підприємства і мають прогнозовані продажі. Результатом використання є економія витрат на утримання запасів на складі. Недоліком моделі є необхідність здійснення постійного контролю за наявністю запасів на складі;

2. Модель з фіксованим інтервалом часу замовлення. Використовують при управлінні прогнозованими товарами, що не є статтею основного прибутку підприємства і по відношенню до яких здійснюється періодичний контроль. Недоліком моделі є високий рівень накопичення запасів, що є причиною збільшення витрат на їх зберігання на складі;

3. Модель з встановленою періодичністю поповнення запасів до визначеного рівня. Застосовують при управлінні нестабільними та непрогнозованими запасами товарів, які приносять низькі прибутки. Є універсальною, орієнтована на роботу із значними коливаннями попиту і містить елементи попередніх моделей. Але необхідність у відстежуванні рівня запасів спричинює додаткові витрати на організацію постійного спостереження за станом величини запасів;

4. Модель «мінімум–максимум». Використовується тоді, коли витрати на оформлення замовлення і облік запасів настільки значні, що є співрозмірними до витрат від їх дефіциту. Модель керує лише двома рівнями запасів – мінімальним і максимальним;

5. Модель «філософія своєчасності». Скороченню витрат, що виникають у виробничому циклі, сприяють поставки товарів у момент виникнення потреби в їх використанні. Це дає можливість зменшити до мінімуму період перебування ресурсів на зберіганні та у виробництві, шляхом спрощення технологічного процесу або застосування більш ефективного процесу. У результаті мінімізуються вкладення коштів у матеріали та сировину, скорочуються складські та загальновиробничі витрати, витрати на збереження та внутрішнє переміщення, зменшується ризик втрат якості матеріалів у процесі зберігання. Застосування даної моделі дає можливість також скоротити кількість поставальників кожного запасу зі зменшенням часу перемовин, мінімізувати роботу з паперами за рахунок використання довгострокових контрактів із споживачами, здійснювати оплату поставальникам відразу за декілька поставок, а не за кожну окрему.

Досить важливою частиною активів підприємства є виробничі запаси. Вони займають осо-

бливе місце у складі майна та домінуючі позиції у структурі витрат підприємств. Оскільки запаси також є інвестиціями, то потрібно, щоб вони були оптимальними. Розглянемо деякі математичні моделі управління запасами, які дозволяють одержати розрахункові формули, для аналізу практичних ситуацій управління виробничими запасами.

1. При управлінні однономенклатурним запасом розглядається поодинокий склад з управлінням запасами однієї номенклатури. Сформуємо припущення до моделі:

– поставка товару (наприклад, запасних частин) проходить з інтенсивністю λ і має пуасонівське розподілення (поставка по одній деталі);

– попит на запчастини цієї номенклатури розподілено по пуасонівському закону з інтенсивністю μ ;

P_n – ймовірність того, що на складі є n одиниць запасних частин, відповідно, P_0 – ймовірність відсутності запасу.

За цих припущень склад можна формалізувати одноканальною системою масового обслуговування (СМО) типу М/М/1, де черга – це «черга» запасних частин, що чекають «обслуговування» покупцями. Для цього випадку система рівнянь Чепмена-Колмагорова має вигляд:

$$\begin{cases} \frac{df(t)}{dt} = -(\lambda + \mu)P_n(t) + \lambda P_{n-1}(t) + \mu P_{n+1}(t); \\ \frac{dP_0(t)}{dt} = -\lambda P_0(t) = \mu P_1(t). \end{cases}$$

Перейшовши до границь $\lim_{t \rightarrow \infty} P_n(t)$, $\lim_{t \rightarrow \infty} P_{n-1}(t)$, $\lim_{t \rightarrow \infty} P_{n+1}(t)$, $\lim_{t \rightarrow \infty} P_0(t)$, $\lim_{t \rightarrow \infty} P_1(t)$, отримаємо в стаціонарному режимі роботи СМО систему:

$$\begin{cases} -\lambda P_0 + \mu P_1 = 0; \\ -(\lambda + \mu)P_n + \lambda P_{n-1} + \mu P_{n+1} = 0; \end{cases}$$

з такими розв'язками стаціонарного стану:

$$\begin{aligned} P_0 &= 1 - \lambda / \mu = 1 - \rho, \\ P_n &= (\lambda / \mu)^n P_0 = \rho^n (1 - \rho), \end{aligned}$$

де $\rho = \lambda / \mu$ – завантаження СМО.

Середнє число запасу на складі n та його дисперсія σ_n^2 дорівнюють:

$$\begin{aligned} \bar{n} = \bar{I} &= \sum_{n=1}^{\infty} n P_n = \sum_{n=1}^{\infty} n \rho^n (1 - \rho) = \frac{\rho}{1 - \rho}; \\ \sigma_n^2 &= \sum_{n=1}^{\infty} (n - \bar{n})^2 P_n = \frac{\rho}{(1 - \rho)^2}. \end{aligned}$$

Будемо вважати, що витрати управління запасами складаються з двох частин: витрати на зберігання запасу та витрати внаслідок дефіциту. Витрати на зберігання запасу можна врахувати добутком $C_n I$, де C_n – витрати на зберігання одиниці запасу в одиницю часу; I – середнє число запасу на складі на протязі періоду часу. Витрати внаслідок можливого дефіциту можна визначити, як $C_z P_0$, де C_z – витрати (втрачений прибуток) через відсутність запасу. Тоді сумарні витрати на управління запасами будуть становити:

$$C_{\Sigma} = C_u I + C_z P_0 = C_u \frac{\rho}{1 - \rho} + C_z (1 - \rho),$$

$$\frac{\partial C_{\Sigma}}{\partial \rho} = \frac{C_u}{(1-\rho)^2} - C_z = 0,$$

$$\rho = 1 - \sqrt{\frac{C_u}{C_z}} \Leftrightarrow \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \sqrt{\frac{C_u}{C_z}}$$

Щоб знайти оптимальне значення інтенсивності поставок, яка мінімізує витрати на управління запасами, візьмемо похідну і прирівняємо її до нуля. Тоді оптимальна інтенсивність поставок визначається як

$$\lambda^* = \mu \left(1 - \sqrt{\frac{C_u}{C_z}} \right)$$

Перевіривши знак похідної другого порядку переконаємось, що це значення λ^* дійсно мінімізує витрати управління запасами.

2. При багатомономенклатурному управлінні запасами витрати на зберігання C_{ni} одиниці i -тої номенклатури за одиницю часу, визначаються через ціну одиниці i -го товару C_i , тобто $C_{ni} = k_i C_i$, де k_i – відповідний коефіцієнт. Тоді витрати на управління запасами і їх номенклатури дорівнюють:

$$C_{\Sigma i} = C_i k_i \frac{\rho_i}{1-\rho_i} + C_z (1-\rho_i),$$

а загальні витрати управління запасами в одиницю часу по k -номенклатурам становлять:

$$C_{\text{загальне}} = \sum_{i=1}^k C_{\Sigma i} = \sum_{i=1}^k \left(C_i k_i \frac{\rho_i}{1-\rho_i} + C_z (1-\rho_i) \right).$$

Якщо інтенсивність поставки i -го товару дорівнює λ_i , то це означає, що у середньому за одиницю часу поставляється λ_i одиниць товару. Тоді за плановий період T буде поставлено $\lambda_i T$ одиниць товару i -го виду. Загальні витрати управління запасами складають $C_{\text{загальне}} T$, а на закупку запасів буде витрачено

$$C_{\text{зак}} = \sum_{i=1}^k \lambda_i T C_i = T \sum_{i=1}^k \lambda_i C_i.$$

Якщо сума на закупку запасів обмежена величиною C_0 , то маємо обмеження у вигляді

$$C_{\text{зак}} = T \sum_{i=1}^k \lambda_i C_i \leq C_0,$$

яке накладається на нашу цільову функцію $C_{\text{загальне}}$.

Мінімум функції Лагранжа:

$$F(\lambda, \alpha) = T \sum_{i=1}^k \left[C_i k_i \frac{\lambda_i}{\mu_i - \lambda_i} + C_z \frac{\mu_i}{\mu_i - \lambda_i} \right] + \alpha \left[T \sum_{i=1}^k \lambda_i C_i - C_0 \right]$$

досягається за умов $\begin{cases} \frac{dF}{d\lambda_i} = 0 \\ \frac{dF}{d\lambda} = 0 \end{cases}$ у точці:

$$\lambda^* = \mu_i + \frac{C_0 / T - \sum_{i=1}^k C_i \mu_i}{\sum_{i=1}^k C_i \sqrt{\frac{C_z - k_i C_i}{C_i}}} \times \sqrt{\frac{C_z - k_i C_i}{C_i}}.$$

Наведені моделі дозволяють формувати запаси в економічно обґрунтованих розмірах

і забезпечують необхідний їх об'єм для здійснення безперебійної роботи підприємства.

Висновки. Оскільки запаси є найбільш важливою частиною активів підприємства, то задача ефективного управління ними є однією з основних складових удосконалення керування підприємством у цілому. У кінцевому результаті будь-яка модель управління запасами має дати відповідь на два запитання: яким має бути обсяг продукції та коли потрібно її замовляти. Розмір замовлення, що відповідно до ситуації може змінюватися у часі, визначається оптимальною кількістю ресурсів, які необхідно поставити на момент розміщення замовлення. Воно залежить від типу контролю системи. Періодичний контроль стану запасів забезпечує нову поставку ресурсів у обсязі розміру замовлення через рівні проміжки часу. При неперервному контролі за станом запасів розміщення нового замовлення здійснюється у момент, коли його рівень досягає точки замовлення. Розмір та точка замовлення визначаються з умов мінімізації функції сумарних витрат моделі управління запасами. Ці витрати складаються з витрат на придбання, зберігання, оформлення, витрат від дефіциту та комерційних витрат.

Перспективи подальших досліджень пов'язані із удосконаленням методології управління різними видами запасів.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Хедли Дж. Анализ систем управления запасами / Дж. Хедли, Т. Уайтин. – М. : Наука, 1969. – 519 с.
2. Окландер М.А. Логістика / М.А. Окландер. – К. : Центр учбової літератури, 2008. – 346 с.
3. Антоненко О.О. Методичний підхід до управління запасами на промисловому підприємстві / О.О. Антоненко // Бізнесінформ. – 2013. – № 11. – С. 262–265.
4. Ганас Л.М. Концептуальні засади управління виробничими запасами / Л.М. Ганас // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2012. – № 749. – С. 11–18.
5. Федак Л.М. Запаси підприємств: сутність та класифікація / Л.М. Федак // Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки». – 2012. – № 1. – С. 157–162.
6. Семчук Ж.В. Логістичний підхід до організації складування запасних частин на промисловому підприємстві / Ж.В. Семчук, Л.І. Третьякова, С.Й. Чучмарьова // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – 2010. – № 669 – С. 322–327.
7. Внутрішній економічний механізм підприємства : [навчальний посібник для студентів економічних спеціальностей ВНЗ] / [В.М. Гончаров, Н.В. Касьянова, Н.В. Вецелюра та ін.]. – Донецьк : СГД Купріянов В.С., 2007. – 284 с.
8. Гринів Н.Т. Актуальні проблеми управління запасами / [Н.Т. Гринів, М.В. Кіндій, Р.В. Жданович] // Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки». – 2011. – Т. 2. – № 6. – С. 168–172.