

ГРЕЙЗ Георгий Маркович

Кандидат технических наук, доцент кафедры экономики торговли

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
454080, РФ, г. Челябинск, пр. Ленина, 76
Контактный телефон: (351) 267-93-03
e-mail: kras1708@mail.ru



КАТОЧКОВ Виктор Михайлович

Доктор экономических наук, профессор кафедры экономики торговли

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
454080, РФ, г. Челябинск, пр. Ленина, 76
Контактный телефон: (351) 267-92-88

МАРКОВСКИЙ Владимир Андреевич

Ассистент кафедры экономики торговли

Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)
454080, РФ, г. Челябинск, пр. Ленина, 76
Контактный телефон: (351) 267-93-03
e-mail: v.a.markovsky@gmail.com



Логистическая оптимизация процесса управления материальными запасами промышленного предприятия

Ключевые слова: логистика; управление запасами; промышленное предприятие; снабжение; производство; сбыт; оптимизация запасов внутри логистических процессов; размер партий материальных ресурсов; ритм движения материальных потоков.

Рассмотрен вариант минимизации запасов внутри отдельных логистических процессов (в цепи «снабжение – производство – сбыт») за счет согласования размера партий материальных ресурсов (предметов труда) с производительностью логистических процессов. Доказано, что размер минимально необходимой партии определяется в зависимости от производительности смежных логистических процессов. Сравнение размеров фактических партий материальных ресурсов и ритма их движения внутри предприятия с расчетными (идеальными) параметрами позволит оценить оптимальность управления запасами на промышленном предприятии.

Управление материальными запасами относится к основным проблемам в логистике. Находясь в фокусе научных исследований многих ученых-логистов, эта проблема достаточно успешно решается на основе различных подходов. Современные достижения в этой области логистики обобщены во многих работах, в том числе в исследованиях Г. Л. Бродецкого, В. С. Лукинского, А. Н. Стерлиговой и др.

Управление материальными запасами является одной из функций управления экономической организационной структурой – цепью поставок. Эта сравнительно новая организационная структура предполагает, что ее управление отдано независимому логистическому оператору. Целью управления логистическими операциями является

удовлетворение заказов конечных потребителей этой цепи. Комплекс требований включает в себя поддержание заданного уровня таких показателей, как комплектность, документирование, время и последовательность поставок. Иногда эти требования объединяют понятием «совершенный заказ» (POF – Perfect Order Fulfilment) [1; 2].

В работе [3] отмечается, что в качестве характеристик POF используется от 3 до 11 показателей. На практике чаще всего применяется трехкомпонентная модель POF, включающая своевременность доставки, укомплектованность заказа, безошибочность его исполнения. Авторы работы [3] рассматривают POF как характеристику надежности цепи и инструмент синхронизации поставок.

Разнообразие требований потребителей и поставщиков к цепи поставок и частое отсутствие их экономического обоснования затрудняют удовлетворение этих требований для логистического оператора. По мнению авторов работы [4], решением этой проблемы является переход от статичного объектно-функционального подхода в изучении состояний цепи поставок к процессному.

Процессный подход позволяет создать новые модели функционирования логистических систем и исследовать новые экономические макроструктуры типа макроцепей поставок. Главным достоинством такого подхода является резкое сокращение необходимого количества информации при исследовании макроцепей.

В процессной модели цепи поставок нет необходимости анализировать детали, внимание следует сосредоточить на структуре и процессах логистической системы.

В рамках процессного подхода цепь поставок предлагается рассматривать не с объектно-функциональных позиций (поставщик-производитель, посредник, потребитель), а с процессно-операционных. При этом базовыми процессами являются: планирование – закупки – производство – доставка – возврат.

Представляется возможным перенести подобный подход рассмотрения цепи поставок на логистическую систему промышленного предприятия, взяв в качестве базовых процессов следующую последовательность: материально-техническое обеспечение (снабжение) – производство – реализация (сбыт).

Управление предприятием не следует считать более простой задачей, чем управление цепью поставок. В работе [5] справедливо отмечается, что объединение трех составляющих «поставка – производство – потребление» даже в рамках единого холдинга достаточно сложно. Подсистемы, осуществляющие эти процессы, рассматриваются как независимые игроки, каждый из которых имеет свои цели и задачи.

Одним из направлений оптимизации логистических цепочек в рамках производства предприятия является оптимизация запасов внутри отдельных логистических процессов.

В идеале если скорость поставки материального ресурса будет равна скорости потребления, то величина запасов будет равна нулю. В реальности и поставки, и потребление имеют не непрерывный, а дискретный характер. Движение ресурсов осуществляется партиями определенного размера.

Представим, что движение ресурсов внутри предприятия, между предприятиями и вне предприятий проходит по цепи «снабжение – производство – сбыт». Для максимально возможного снижения запасов материальных ресурсов необходимо согласования размера партий этих ресурсов с производительностью логистических процессов.

Попытка решить подобную задачу для производственной цепочки предпринята в работе [5]. В соответствии с описываемым подходом производительность производственной цепочки из m звеньев определяется производительностью последнего звена V_m . Допустим, что время поставки от предыдущего производственного звена $(m - 1)$ звену m составляет t_m , а для производства одной единицы продукции m требуется K_m единиц продукции $(m - 1)$. Предположим, что запасов продукции $(m - 1)$ у звена m нет. В этом случае расчет минимальной величины партии продукции $(m - 1)$, достаточной

для поддержания производительности звена m , в работе [5] предлагается проводить по формуле

$$n_m = \frac{V_m \times t}{K_m}. \quad (1)$$

Следует отметить, что если K_m – это количество единиц продукции $(m - 1)$, необходимое для производства одной единицы продукции m , то формула (1) должна иметь иной вид:

$$n_m = V_m \times t_m \times K_m. \quad (2)$$

Приведем далее формулы из работы [5] с учетом внесения авторских дополнений. Размер минимальной партии от звена $(m - 2)$ к звену $(m - 1)$ будет равен соответственно

$$n_{m-1} = V_{m-1} \times t_{m-1} \times K_{m-1}. \quad (3)$$

Производительность звена $(m - 1)$ (V_{m-1}) должна согласовываться с возможностями поставки партии размером n_m и поэтому должна быть не менее чем n_m / t_m или, исходя из формулы (2), должна быть равна $V_m K_m$, тогда

$$n_{m-1} = V_m \times t_{m-1} \times K_m \times K_{m-1}. \quad (4)$$

Таким образом, для любого звена i величина поставки от звена $(i - 1)$ будет равна

$$n_i = V_m \times t_i \times \prod_{i=1}^m K_i. \quad (5)$$

По аналогии используем подобный подход не для технологической цепи, включающей производственные звенья, а для промышленного предприятия в целом. Принципиальная схема такого движения ресурсов представлена на рисунке.



Схема движения ресурсов

Рассмотрим условный пример.

Пусть для сбыта $V_{сбыт} = 1\,000$ ед./сут; $t_{сбыт} = 0,5$ сут; $K_{сбыт}^{снабжение} = 1$ (для сбыта одной единицы готовой продукции необходимо производство также одной единицы).

$V_{снабжение}$, $V_{производство}$, $V_{сбыт}$ – производительность соответственно процессов снабжения, производства и сбыта;

$K_{снабжение}^{закуп}$, $K_{снабжение}^{снабжение}$, $K_{сбыт}^{снабжение}$ – количество единиц материальных ресурсов предыдущего процесса (верхний индекс), необходимого для создания единицы материального ресурса данного процесса (нижний индекс);

$t_{снабжение}$, $t_{производство}$, $t_{сбыт}$ – время поставки партии для обеспечения процессов снабжения, производства и сбыта соответственно.

Для производства: $V_{производство} = 1\,000$ ед./сут; $T_{производство} = 0,5$ сут; $K_{производство}^{снабжение} = 10$ (для производства единицы готовой продукции необходимо 10 условных единиц ресурсов снабжения).

Для снабжения:

$V_{снабжение} = 1\,000$ ед./сут; $T_{снабжение} = 3$ сут; $K_{снабжение}^{закуп} = 1$ ед. рес. снаб. (для обеспечения единицы ресурсов снабжения необходима закупка также одной единицы).

Выполним расчет минимальных партий:

$$n_{сбыт} = V_{производство} \times t_{производство} \times K_{сбыт}^{снабжение} = 1\,000 \times 0,5 \times 1 = 500 \text{ ед.}$$

$$n_{\text{пр}} = V_{\text{пр}} \times t_{\text{пр}} \times K_{\text{сбыт}}^{\text{пр}} \times K_{\text{пр}}^{\text{снаб}} = 1\,000 \times 0,5 \times 1 \times 10 = 5\,000 \text{ ед.}$$

$$n_{\text{снаб}} = V_{\text{пр}} \times t_{\text{снаб}} \times K_{\text{сбыт}}^{\text{пр}} \times K_{\text{пр}}^{\text{снаб}} = 1\,000 \times 3 \times 1 \times 10 = 30\,000 \text{ ед.}$$

Периодичность поставок составит для обеспечения:

- сбыта: $1\,000/500 = 2$ раза/сут;
- производства: $10\,000/5\,000 = 2$ раза/сут;
- снабжения: 1 раз за 3 суток, или 0,33 раза/сут.

Естественно, данный подход является демонстрацией идеального варианта, а не производственной инструкцией. Подобные расчеты могут дать ориентировочную базу, относительно которой можно сравнивать размеры фактических партий материальных ресурсов и по разности оценивать оптимальность управления запасами на промышленном предприятии.

В рамках подобного подхода промышленное предприятие можно рассматривать как аналог живого организма, а материальные потоки – как кровь этого организма. Движение крови (потоков) для поддержания жизнеспособного состояния должно осуществляться без задержки, образования тромбов (материальных запасов). Для этого должен быть задан определенный ритм движения без тромбов или пропусков.

Для предприятия этот ритм задается соотношением параметров внешней среды (спрос) и возможностями внутренней среды. В качестве задающих параметров могут выступать информационные или финансовые потоки или их сочетание.

В идеале чем больше частота «сердечного ритма» предприятия, тем эффективней деятельность предприятия. Это может служить определенным ориентиром.

Например: объем выпуска продукции 12 млн р. в месяц, в день $12/30 = 0,4$ млн р. В том числе материалы и полуфабрикаты 6 млн р., в день $6/30 = 0,2$ млн р.

Фактически продажи проводятся партиями по 4 млн р., а закупки по 2 млн. р. Коэффициент отклонения по продажам $K_{\text{прод}} = 4/0,4 = 10$, по закупкам $K_{\text{зак}} = 2/0,2 = 10$.

Естественные ограничения логистической системы и внешней среды не позволяют сохранять идеальный (частый) ритм, поэтому доводить подобный подход до абсурда не следует. Тем не менее расчет подобных коэффициентов может быть полезен при сравнении различных вариантов организации производства.

Источники

1. Сток Дж. Р., Ламберт Д. М. Стратегическое управление логистикой: пер. с 4-го англ. изд. М. : ИНФРА-М, 2005.
2. Кристофер М., Пэк Х. Маркетинговая логистика. М. : Изд. дом «Технологии», 2005.
3. Зайцев Е. И., Уваров С. А. Применение показателя «совершенный заказ» в логистике распределения // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 4.
4. Зайцев Е. И., Парфёнов А. В., Уваров С. А. Процессная модель формирования надежных цепей поставок // Логистика и управление цепями поставок. 2012. № 2.
5. Решетников И., Козлецов А. Оптимизация логистических цепочек в производстве // РИСК: Ресурсы, Информация, Снабжение, Конкуренция. 2011. № 1.