

## ОПТИМИЗАЦИЯ ЗАПАСОВ ПРЕДПРИЯТИЯ

Стаття присвячена дослідженню актуальної проблеми підприємств – оптимізації запасів на складах. Розглянуті методи раціоналізації, проаналізована можливість їх застосування на підприємствах України, також надані висновки щодо застосування того чи іншого метода в сучасних умовах.

Статья посвящена исследованию актуальной проблемы предприятий – оптимизации запасов на складах. Рассмотрены методы рационализации, проанализирована возможность их применения на предприятиях Украины, также приведены выводы относительно применения того или иного метода в современных условиях.

The article is devoted to research of the issue of the day of enterprises – optimization of supplies on storages. The methods of rationalization are considered, possibility of their application on the enterprises of Ukraine is analysed, conclusions in relation to application of that or other method in modern terms are also resulted.

Проблема оптимизации запасов весьма актуальна для предприятий Украины. При неэффективном управлении ресурсами, излишки запасов вызывают замораживание денежных средств в запасах, ухудшая показатели ликвидности и деловой активности предприятия.

Появление излишков запасов обычно связано с ошибками в прогнозировании спроса или отсутствием гибкого графика выпуска продукции. Практика показала, что чрезмерно большие запасы готовой продукции чаще всего являются результатом неэффективного управления ресурсами, отсутствия взаимосвязи между производственными и сбытовыми процессами.

В действительности не только слишком большие, но и слишком малые запасы негативно сказываются на результатах работы предприятий. Дефицит сбытовых запасов в условиях жесткой конкуренции предприятий-производителей приводит к потере потенциальных клиентов из-за отсутствия необходимого товара на складе и их переключению на товары-аналоги, производимые конкурентами.

Сбытовые запасы создаются на предприятиях и предназначены для обеспечения бесперебойных поставок продукции. В основном это готовая продукция, отгружаемая в больших объемах.

В случае дефицита сбытовых запасов предприятие теряет возможную прибыль, которую могло бы получить при наличии достаточного количества запасов готовой продукции.

Другими словами, существует определенный оптимальный размер запасов, при соблюдении которого предприятие сокращает затраты и увеличивает свою прибыль.

«Количество денег, замороженных в тысячах единиц производственных запасов, комплектующих и сырья может вырастать в очень большие

цифры. Все, что делается для поддержания уровня запасов предельно низким, может уменьшить затраты за счет уменьшения выплат процентов и освобождение дорогих мест на складе. Но если уровень запасов слишком низкий, это может привести к торможению производства, когда материалов не хватает в нужное время.

Можно посоветовать иметь несколько независимых поставщиков для каждого материала: если у одного из них произойдет забастовка или авария, это не очень отразится на поставках. Методом наблюдения за операциями с помощью компьютера несложно рассчитать оптимальный уровень запасов для каждого материала в соответствии с потребностями производства и требованиями экономии». (С. Паркинсон, М. Рустомджи).

Производственные и торговые предприятия обычно инвестируют немалые средства соответственно в производственные и товарные запасы. Это обусловлено разными причинами, например: отдаленностью поставщика и невозможностью доставки необходимого сырья, материалов или товара в момент, когда в них возникает потребность; нестабильными связями с поставщиками и неуверенностью, что поставщик обеспечит необходимым сырьем или материалом соответствующего качества в нужный момент; ожидаемым повышением цен на сырье, материалы или товары; риском нехватки ресурсов в случае неожиданного увеличения спроса и т. д. В связи с этим система планирования и контроль приобретения, производства и реализации запасов существенно определяют успех предприятия, особенно при условии нестабильной экономики и жесткой конкуренции.

Исходя из этого, основной целью управления запасами является их нормирование, что означает

определение размера запаса, который должен быть не только достаточным для нормальной деятельности предприятия, но и минимальным.

Популярный метод управления запасами – метод экономического размера заказа (метод EOQ). Оптимальный размер заказа определяет размер партии поставки, при котором общие затраты на выполнение заказа и хранение запасов будут минимальными.

Экономический размер заказа – это количество заказанных запасов, которое обеспечивает оптимальную комбинацию затрат на приобретение и хранение их.

Для определения оптимального уровня заказа запасов необходимо учитывать релевантные затраты на их приобретение и хранение.

Релевантными являются только те затраты, которые изменяются в зависимости от уровня запасов.

Затраты на закупку запасов, как правило, нерелевантны, так как затраты на приобретение единицы запасов не меняются, за исключением тех случаев, когда при закупке большого количества материалов или товаров покупателю предоставляются скидки.

Затраты на заказ запасов включают в себя затраты на оформление документов и осуществление расчетов, связанных с заказом.

Релевантными затратами на заказ запасов, произведенных самим предприятием, обычно являются затраты на перенастройку оборудования для выпуска определенной партии изделий.

Часть затрат на хранение запасов нерелевантна (например, заработная плата кладовщика, амортизация оборудования и постоянная арендная плата за оборудование и помещение).

Релевантные затраты на хранение запасов включают: дополнительные затраты на страхование запасов, на содержание складских помещений, на обработку материалов; потери от обесценивания запасов; возможная потеря прибыльности инвестиций (эти затраты отражают прибыль, потерянную из-за инвестирования средств в запасы, а не использование их в других направлениях).

Потери от недостачи запасов – возможные потери из-за отсутствия достаточного количества запасов для удовлетворения производственных нужд или потребностей клиентов.

Такие затраты включают: потерянный доход от продажи; штрафные санкции за несвоевременную доставку продукции заказчику; сверхнормативные затраты в связи с заменой материалов более дорогими; потери от простоев.

Потери от недостачи запасов не учитываются при определении экономического размера заказа, но берутся во внимание при вычислении момента размещения заказа.

Итак, оптимальный размер заказа определяется теми затратами, на которые влияет или количество запасов, которые хранятся, или количество выполненных заказов. Чем больше количество единиц заказывается одновременно, тем меньше заказов необходимо сделать за год, то есть уменьшаются затраты на выполнение заказа. Оптимальным размером заказа будет такое заказанное количество, по которому общие затраты на заказ и хранение запасов будут минимальными.

Используя модель экономического размера заказа, необходимо учитывать, что эта модель базируется на определенных предположениях, а именно: потребность в запасах, затраты на заказ, затраты на хранение запасов – величины постоянные и известные; производственные мощности и мощности для хранения запасов неограничены.

Так как на практике эти предположения не всегда существуют, модель экономического размера заказа часто применяют в модернизированном виде, то есть с учетом конкретных условий поставок, в частности в случаях, когда: заказ на продукции или материалы можно делать только определенными партиями (1 тонна, 1000 шт); предоставляются скидки при закупке большими партиями; возможности предприятия относительно размещения экономического размера заказа ограничены. Когда есть определенные ограничения относительно размещения заказа, расчет размера заказа может отличаться от модели экономического заказа. В этом случае необходимо определить годовую совокупную стоимость заказа на уровнях, высшем и низшем, чем оптимальный размер заказа.

На практике потребность предприятия в определенных видах запасов часто колеблется от одного операционного цикла к другому. Если запасы использовались быстрее, чем ожидалось, может возникнуть нехватка запасов. Это может произойти в случае увеличения темпа потребления запасов или несвоевременной поставки их на предприятие. Результатом нехватки запасов является потеря дохода от продажи и неудовлетворение потребителей.

Для минимизации риска нехватки запасов предприятие должно иметь резервный запас, то есть страховой на случай увеличения спроса или времени выполнения заказа, а также для выполнения специальных заказов. При этом момент

размещения заказа определяется критическим уровнем запаса, при котором нужно сделать очередной заказ на пополнение запасов.

Образование резервных запасов приводит к дополнительным затратам на хранение, которые могут быть значительными. Поэтому резервные запасы будут экономично выгодными только тогда, когда затраты на их хранение не превышают ожидаемых потерь от нехватки запасов.

Модель экономического размера заказа дает ответ на вопрос: сколько необходимо заказывать, но не обеспечивает информацию относительно момента размещения заказа.

Момент размещения заказа – момент, когда необходимо сделать заказ для пополнения запасов. Его определяют такие факторы: экономический размер заказа; время выполнения заказа; расход запасов на протяжении периода выполнения заказа.

Момент размещения заказа – это произведение времени выполнения заказа на расход запасов за единицу времени.

В случае наличия резервного запаса момент размещения заказа является момент, когда объем запасов предприятия достиг уровня, которого хватит только на время выполнения заказа плюс резервные запасы, которые удерживаются на постоянном уровне как на конец, так и на начало периода. Если заказ размещается именно по такому уровню запасов, то когда этот заказ будет выполнен, уровень запасов (не учитывая резервные) будет равен нулю.

Использование модели экономического размера заказа не всегда целесообразно и возможно. Например, в современных супермаркетах, которые имеют в ассортименте несколько тысяч наименований товаров, большую часть запасов составляют продукты питания, срок хранения которых ограничен. Поэтому для продуктового супермаркета спрогнозировать потребность в товарах на квартал достаточно сложно.

Поэтому основным фактором, на который обычно ориентируются супермаркеты в управлении запасами, является переменный потребительский спрос. Чтобы управлять широким ассортиментом продукции, супермаркеты используют компьютерную программу, которая дает возможность отслеживать движение товаров с момента поступления их на склад до момента реализации.

Поскольку при значительной номенклатуре запасов использование модели экономического размера относительно каждого наименования

проблематично, на практике часто используют ABC-анализ.

Украинские компании каждая по-своему подходят к пониманию значимости проблемы управления запасами и по-разному ее решают. Чем больший дефицит в оборотном капитале испытывает фирма, тем быстрее она обращает внимание на запасы. Чаще всего на первом этапе это проявляется в нормировании общей величины оборотного капитала, вкладываемого в запасы. Нормируется величина оборотного капитала, которую компания, исходя из стратегических целей или текущего финансового состояния, в состоянии выделить на закупку материальных ресурсов и, как следствие, на формирование запасов. Но эти ограничения в ряде случаев прописываются не относительными, а абсолютными значениями, которые закладываются в бюджеты соответствующих структур. Например, отделу закупок выделяется на каждый месяц строго фиксированная сумма на закупку сырья и материалов, которую они вправе расходовать по своему усмотрению.

Однако введение этих ограничений требует проведение работы по оптимизации запасов «снизу» - менеджеры начинают выяснять, какие запасы, в каком количестве, какой стоимости, какого качества и как долго хранятся на складе. Идентифицировать запасы, классифицировать и структурировать их помогает ABC-анализ.

Суть этого метода в том, что, в зависимости от стоимости приобретения, все запасы делятся на 3 категории: А, В, С.

Так, 10 % всех статей запасов (А) составляют 73 % всей стоимости, 20 % статей (В) – 19 % и 70 % статей (С) – 8 %. Это означает, что самый строгий контроль должен осуществляться относительно категории А.

Поэтому для запасов категории А очень тщательно определяются размеры и моменты заказов. Затраты на заказ и хранение запасов пересматривают каждый раз при размещении очередного заказа.

Для запасов категории В определяют экономические размеры заказов и момент выдачи повторного заказа. Переменные величины пересматривают раз в квартал или раз в полгода. Предусматривается установление обычного контроля и получение качественной информации о запасах, что дает возможность своевременно определять основные изменения в использовании материальных запасов.

Относительно категории С никаких формальных расчетов не делают. Размер повторного заказа обычно рассчитывается таким обра-

зом, чтобы поставки осуществлялись на протяжении 1-2 лет. Проверку наличных запасов проводят периодически раз в год.

Некоторые компании делят все запасы уже не на три группы, а на четыре, выделяя группу D, к которой относят неликвиды, называемые также «мертвым» запасом.

Многие фирмы с успехом используют этот метод как в его классическом варианте, так и с различными модификациями, исходя из особенностей конкретной деятельности. Для установления приоритетов по закупке и выбора метода закупок многие фирмы классифицируют товары не по их доле в общей стоимости, а по их доле в общей массе полученной прибыли или маржинального дохода. Таким образом, денежные средства в первую очередь выделяются на покупку высокорентабельных или быстрооборачиваемых товаров, приносящих компаниям наибольший доход. Возможна и дальнейшая классификация товаров в зависимости от сложности их закупок. Для дефицитных товаров, относимых к группе А по рентабельности и оборачиваемости, то есть приносящих максимальный доход фирме, практически снимаются все ограничения на закупку. Классификационным признаком может выступать и коммерческий риск невыполнения фирмой собственных договорных обязательств вследствие срывов поставок ей сырья, материалов, товаров. Практика открывает все новые и новые возможности использования универсального ABC-метода, который позволяет не только формализовать задачу выбора приоритетов пополнения запасов, но и применять объективное решение по закупке следующей партии. Дальнейшая детализация: расчет норм хранения запасов и размера заказа происходит в компаниях по мере накопления достоверной статистической информации и освоения современных технологий управления запасами.

Одной из самых сложных систем управления запасами является система планирования потребностей в материалах (ППМ). С помощью компьютера эта модель дает возможность связать графики закупки и производства, непосредственно образуя при этом систему формирования себестоимости.

ППМ – это система управления непрерывным процессом путем заказов тех компонентов, которые необходимы для обеспечения непрерывного производственного процесса. Это могут быть заказы как на компоненты, которые закупаются, так и на компоненты, которые изготавливаются. В системе ППМ сначала опреде-

ляют количество готовой продукции и ее распределение по терминам производства, а потом определяют потребность в сырье и компонентах на каждой стадии производства.

Важным предусловием практического внедрения системы ППМ является наличие необходимой информации, а именно: график основного производственного процесса, который определяет количество и время изготовления готовой продукции; предельные нормы использования материалов, которые определяют количество и состав сырья и компонентов, необходимых для каждого вида продукции; данные относительно каждого субкомпонента, агрегата и детали, в частности информации о фактическом их количестве, ожидаемые поступления и количество запасов, которое уже распределено для выполнения заказов, но еще не списано со счета запасов; информация относительно основных компонентов, которая включает запланированные циклы запасов всех видов материалов, которые необходимо будет закупить, а также всех субагрегатов и компонентов, которые необходимо будет изготовить самим предприятием.

Модель экономического размера заказа можно применять в системе ППМ для определения оптимального количества компонентов, которые изготавливаются или закупаются, и которые необходимы для запланированного производства. Однако в этой ситуации необходимо быть предельно внимательным относительно рассмотренных ограничений модели. В частности, эта модель не сработает, если большинство компонентов зависимы, то есть используются в производстве нескольких продуктов или агрегатов, спрос на которые на протяжении определенного периода колеблется.

Проанализировав это бухгалтер-аналитик при создании и внедрении модели ППМ выполняет две важные функции.

Первая заключается в сборе детальной информации относительно запасов незавершенного производства и готовой продукции, а вторая – в оценке затрат на хранение запасов, настройку оборудования и стоимости инструментов.

Практика свидетельствует о том, что фактором успешного использования ППМ является объединение усилий менеджеров и бухгалтеров на ранних стадиях внедрения этой системы.

Многие компании пытались внедрить систему «точно вовремя», которая исключает хранение запасов на складах за счет своевременных поставок на всех стадиях деятельности, однако в большинстве случаев затраты на обеспечение своевременных поставок превышали

затраты на складское хранение минимально необходимых запасов.

Рассмотренные модели управления запасами предусматривают затраты на их хранение, учет, инвентаризацию и т.д., которые могут быть значительными. Поэтому увеличивается количество компаний, которые применяют систему «как раз вовремя», что предусматривает отсутствие стадии хранения запасов путем организации своевременных поставок на всех стадиях деятельности.

Основная проблема при поиске оптимальной величины запасов – прогнозирование спроса, величина которого носит вероятностный характер. В известных моделях оптимизации запасов целевая функция ориентирована на снижение общих затрат по управлению запасами (расходы, связанные с хранением и организацией заказов) и в некоторых случаях на предупреждение экономического ущерба, обусловленного отсутствием запаса. Такой подход позволяет найти оптимальную норму запаса аналитическим методом, что заметно упрощает процедуру расчета.

До утверждения руководством предприятия совокупного норматива оборотных средств нельзя установить нормы производственных запасов до тех пор, пока не будут проведены все расчеты и проанализированы полученные нормы и нормативы, вложенных в запасы материальных ресурсов, денежные средства в кассе, на расчетных счетах в банках и т.д. Этими нормативами руководители соответствующих подразделений и должны руководствоваться при выполнении своих функций.

В процессе формирования нормативной базы по запасам и оборотным средствам на предприятиях Украины можно выделить следующие организационные этапы: подготовка исходной информации, необходимой для расчетов норм; выполнение предварительного расчета норм (первая итерация расчетов норм); анализ выполненных расчетов, выбор марок материальных ресурсов, в исходной информации о которых есть ошибки при вводе; внесение исправлений, учитывающих изменение условий снабжения в плановом году, которые не были учтены в первом расчете; внесение соответствующих исправлений во входную информацию, в которой обнаружены ошибки, и расчетов уточнение расчетов норм по исправленной информации (вторая итерация); выбор источников формирования оборотных средств по результатам выполненных расчетов норм и устанавливаемых норм и уровней надежности обеспечения запасами и оборотными средствами; ут-

верждение руководством предприятия норм запасов, норм и нормативов оборотных средств.

Согласно новым методическим подходам предлагается определять функциональную зависимость специфицированной нормы оборотных средств от уровня надежности обеспечения, что открывает большие возможности для предприятия в маневрировании при управлении оборотными средствами.

Под надежностью обеспечения запасами следует понимать относительное количество дней в году, в течение которых предприятие будет обеспечено запасами определенной марки материальных ресурсов при установленной норме.

Правильное определение норматива имеет важное значение для нормальной деятельности предприятия. Если норматив окажется меньше действительной потребности, то предприятие не сможет создать необходимых запасов материалов, а также своевременно рассчитаться с поставщиками, своими работниками и будет постоянно испытывать финансовые затруднения. А если норматив завышен, то это приведет к созданию чрезмерных запасов, отвлечению средств из оборота. Без запасов материальных ценностей невозможно обеспечить непрерывность производственного процесса. Но средства, вложенные в запасы, непосредственно не участвуют в процессе производства, они бездействуют.

Также при определении оптимального размера запасов используют имитационное моделирование, которое позволяет оценить статистические параметры движения запасов на основе первичной бухгалтерской информации и проводить моделирование по любому количеству товарно-номенклатурных групп или по всему объему продаж предприятия.

Спрос на продукцию – случайная величина. На нее кроме целенаправленных действий самого предприятия, определяемых его сбытовой политикой, оказывают влияние сезонность, покупательная способность населения, действия конкурентов. Предсказать точную величину спроса в планируемом периоде невозможно.

На размер запасов кроме спроса оказывает влияние динамика выпуска продукции. В случае согласованности между сбытовыми и производственными процессами предприятия и при наличии резерва производственных мощностей увеличение спроса может привести к быстрому росту выпуска продукции без существенного увеличения сбытового запаса. При неизменном спросе предприятия иногда содержат некий минимум сбытовых запасов для решения непредвиденных задач, например, для

выполнения специального заказа. Так, минимум сбытовых запасов содержат предприятия, на которых внедрены передовые системы позаказного производства, в которых процесс производства начинается лишь после получения заказа на продукцию.

Предприятия массового производства также могут управлять объемами выпуска продукции на основании прогнозирования сезонных колебаний спроса, тем самым минимизируя размер сбытовых запасов (проводить политику сезонного найма персонала и арендовать в пик деловой активности дополнительные производственные мощности, избавляясь от необходимости формировать резервный сбытовой запас во время спада продаж).

Уровень согласованности между сбытом и производством можно также измерять путем сравнения стандартного отклонения продаж. Если величина отклонения сбыта от производства значительна, то производственные процессы предприятия не согласованы со сбытовыми.

При разработке простейшего варианта модели оптимизации запасов приняты два допущения:

1) годовой план выпуска продукции базируется на прогнозных данных о спросе в будущем году, поэтому совокупный годовой объем производства предполагается равным прогнозу сбыта продукции на будущий год;

2) для равномерной загрузки производственных мощностей выпуск продукции осуществляется одинаковыми темпами в течение года.

Для применения модели необходимо уяснить величину запаса с определенными затратами. В зависимости от начального запаса, спроса и объема производства прогноз запаса на конец каждого месяца может принимать положительное или отрицательное значение. Если величина запаса больше нуля, то в течение данного месяца предприятие будет иметь излишек товара, который не востребован покупателями. Из оборота предприятия будут отвлечены денежные ресурсы, которые могли бы быть использованы для получения дохода, и предприятие понесет затраты, связанные с омертвлением капитала.

Следует обратить внимание на то, что процесс увеличения запаса вызывает отток денежных средств не в размере полной себестоимости запаса, а лишь в размере переменных затрат к ней. К переменным затратам обычно относят прямые материальные затраты, прямые расходы на оплату труда и прочие прямые затраты.

Если прогнозируемая величина запаса на конец месяца принимает отрицательное значение, то предприятие испытывает дефицит това-

ра, необходимого для удовлетворения спроса. Размер дефицита – объем неудовлетворенного спроса в месяц. В таком случае величина потерь в течение месяца будет равна сумме недополученной маржинальной прибыли из-за отсутствия необходимого количества товара на складе предприятия. Эту прибыль можно оценить как произведение двух показателей: прогнозируемой величины дефицита запаса и коэффициента, характеризующего отношение маржинального дохода к доходу от реализации.

Критерием оптимизации размера сбытового запаса служит минимум суммарных годовых затрат, включающих потери маржинальной прибыли и затраты, вызванные омертвлением капитала.

Практика некоторых предприятий показала, что для расчета оптимальной нормы запаса нужно установить различные величины сбытового запаса на начало планируемого периода путем перебора отчетных данных за прошлые периоды, затем провести моделирование возможной динамики запасов и продаж на протяжении года по каждому значению начальной нормы запаса и рассчитать суммарную величину затрат для полученных значений. Запас, которому соответствует минимум суммарных годовых затрат, будет оптимальным. Чтобы увеличить точность расчетов, необходимо учитывать динамику запасов не за один год, а за большой период (3...5 лет) и определить среднегодовую сумму затрат для каждого нормативного значения.

Разработанная методика и модель могут быть применены также для оптимизации производственной программы предприятия во времени. В случае, если спрос на продукцию характеризуется сезонными колебаниями, целесообразно внести в модель поправку на сезонность спроса, что позволит проводить более точные расчеты запасов, а также рационально спланировать производственную программу.

По мнению аналитиков, Украина имеет свои особенности управления запасами и оборотными средствами. Они обусловлены отсутствием коротких коммуникаций, трудностями прогнозирования и планирования потребительского спроса, постоянным ростом налогов, размеров арендной платы, транспортных тарифов, процентных банковских ставок.

Многие предприятия испытывают острый дефицит собственных оборотных средств. Весьма слабое место в современной практике управления запасами и оборотными средствами – нехватка у предприятий оперативной и достоверной информации о состоянии и тенденци-

ях предстоящих изменений на рынке сырьевых и товарных ресурсов.

Нестабильны и часто довольно непредсказуемы меры государственного регулирования товарного обращения в стране. Вместе с тем перечисленные особенности не могут служить основанием для отказа от использования логистического подхода к управлению запасами. Отождествляя такой подход с методом поставки ресурсов «точно в срок», он противопоставляется нормативному подходу. Коренное отличие логистического подхода от нормативного заключается в том, что логистический подход оптимизации ресурсных запасов базируется на данных их реального потребительского спроса (настоящих и предстоящих заказов рынка). Нормативный же подход опирается на анализ ретроспективных данных такого спроса и их прогнозирования на основе теории вероятностей. Иначе говоря, нормативный подход пригоден преимущественно в условиях централизованной, директивно-плановой экономики, которая не существует у нас. Авторы считают целесообразным применение нормативного

подхода в Украине, так как обработка статистических данных с экстраполяцией их значений на перспективу не всегда может служить достоверной основой для принятия оптимальных решений.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Голов С. Ф. Бухгалтерский учет по международным стандартам / С. Ф. Голов, В. М. Костюченко – К.: Экаунтинг, 2000. – 384 с.
2. Голов С. Ф. Финансовый и управленческий учет / С. Ф. Голов, В. И. Ефименко. – К.: «Автоинтер-сервис», 1996. – 544 с.
3. Научно-популярный журнал «Логистика», 2002, № 4; 2004, № 1.
4. Нидлз Б. Принципы бухгалтерского учета: Пер. с англ. / Б. Нидлз, Х. Андерсон, Д. Кол-дуэлл. Под ред. Я. В. Соколова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 496 с.
5. Энтони Р. Учет: ситуации и примеры / Р. Энтони, Дж. Рис. // Пер. с англ. / Под ред. А. М. Петрачкова. – М.: Финансы и статистика, 2003. – 560 с.

Поступила в редколлегию 30.05.2007.