

## Задача «ОПТИМУМ» Логистика закупок

*Продолжая наш разговор по логистике, обратим внимание на логистику закупок. С данной области логистики и начинается формирование принципов, основ деятельности предприятия. По тому, как работает служба снабжения можно многое сказать об уровне организации сквозного материального потока на предприятии.*

*Перед службой снабжения различные уровни управления ставят различные задачи, которые в свою очередь могут не только не дополнять, а противоречить друг другу. Например, маркетинговый отдел как и отдел производства продукции ставят задачи по обеспечению необходимым запасом материалов на складе, чтобы в любой момент суметь отреагировать на повышение спроса у потребителей на продукцию предприятия. Напротив же финансовый отдел обязывает службу снабжения сокращать запасы материалов на складе, что позволяет снизить затраты по хранению. Поэтому основной задачей службы снабжения является обеспечение оптимальных объемов сырья на складе. Как это сделать? Ответ на такой вопрос и является целью данной статьи.*

Сперва определимся с функциями службы снабжения.

В компетенцию данной службы входит:

- определение потребности в необходимых материальных ресурсах,
- получение и оценка предложений поставщиков,
- выбор поставщиков,
- согласование условий поставки (определение цены...) и заключение договора,
- формирование заказов,
- контроль над количеством и сроками поставок,
- входной контроль и размещение материальных ресурсов на складе,
- управление запасами.

### *Каковы же потребности предприятия*

Итак, рассмотрение логистики закупок следует начинать с определения потребности предприятия в материальных ресурсах. Если предприятие небольшое и ориентировано на разовые заказы, для которых могут использоваться различные виды материалов, то потребности в материальных ресурсах определяются по мере их возникновения. Для более крупных предприятий, чья продукция более-менее стандартизирована и которые предлагают своим потребителям определенную гамму товаров, необходимо планирование потребностей в материалах. Данный процесс позволяет гарантировать наличие определенного количества необходимых материалов в любой момент времени в рамках срока планирования. Определяя свои потребности в материалах, предприятие заботится о своевременной закупке или производстве объема материалов, необходимого как для внутреннего использования, так и для сбыта.

Для планирования потребностей в материалах необходимо составление плана производства на основе плана реализации. Плановые объемы реализации определяются посредством прогноза продаж, на основании таких объемов определяются плановые первичные потребности, которые в свою очередь определяют минимальный уровень запаса. Итак, исходная информация для планирования потребностей в материалах состоит из трех частей:

- описание состояния материалов. В данной части содержится информация о зарезервированных материалах, о материалах, находящихся в производстве, на складе, их объемы, их ценовое выражение;
- определение производственной программы, то есть временного графика производства определенного количества конечного продукта за планируемый период или диапазон периодов;
- перечень составляющих конечного продукта. Он представляет собой списки материалов-составляющих для всех конечных продуктов. В данный перечень входит и информация о количествах каждого компонента для производства единицы конечного продукта.

На основании исходной информации предпринимаются следующие основные шаги.

После составления плана производства, в рамках которого определяется количество и дата выпуска конечного продукта, осуществляется планирование заказов на комплектующие, не

включенные в производственную программу, но присутствующие в заказах. Такие комплектующие (составные части) включаются отдельным пунктом в план потребностей в материалах, и для них создается новая потребность в материалах.

Далее определяется полная потребность (ее еще называют брутто потребность) для всех материалов на планируемый временной период. Также происходит планирование дополнительной потребности, которая охватывает проведение экспериментов, выполнение образцов, повышение потребности, связанной с ремонтом и содержанием оборудования, резерв на случай недопоставок. В совокупности получается общая брутто потребность.

Следующим шагом является вычисление чистой потребности (нетто потребности) для каждого материала. Ее можно определить следующим образом:

Чистая потребность = Общая брутто потребность – Материалы в наличии – Страховой запас – Резервирование для других целей = Брутто потребность – Материалы в наличии.

Если чистая потребность больше нуля, то следует создавать заказ для данного материала.

Также при планировании учитываются заказы, сделанные в периоды, предшествующие рассматриваемому.

Результаты процесса планирования потребностей в материалах можно разделить на *основные* и *дополнительные*.

К *основным* относятся план заказов и изменения в ранее спланированных заказах. В плане заказов определяется какое количество каждого материала должно быть заказано в каждый период. К данному плану обращаются как при создании внутренних производственных заказов, так и при закупке материалов у внешних поставщиков. Что касается изменений в ранее спланированных заказах, то здесь могут вноситься коррективы по количеству, по срокам их исполнения, некоторые заказы могут быть отменены или же приостановлены.

В качестве *дополнительных* результатов может быть разработаны отчеты об «узких местах» в планировании, об исполнении и отчет по прогнозам.

Отчет об «узких местах» планирования касается тех заказов, которые требуют дополнительного внимания и даже вмешательства с целью обеспечения необходимого количества материала в каждом планируемом периоде. Примером, таких «узких мест» могут служить заказы, выполнение которых могут быть связаны с определенными трудностями, также требующие точного расчета количества и размеров поставляемого материала, чтобы сократить расходные остатки (это может касаться, например, размера заказываемых металлических листов).

Отчет об исполнении предполагает слежение за выполнением плана закупок, для своевременного устранения сбоев в поставках. Примером элементов такого отчета могут служить предупреждения об изменении или уменьшении доступного запаса материалов до критического значения.

Отчет же по прогнозам касается разрешения вопросов по будущей динамике производства и соответственно размерам будущих размеров закупки того или иного материала. Данный вид отчета используется для долгосрочного планирования.

## **Аттестация поставщиков**

После выяснения потребностей в разного рода материалах необходимо определить: кто обеспечит предприятие данными материалами на наиболее выгодных условиях.

Первый этап выбора поставщика заключается в изучении рынка необходимого материала и составлении списка возможных поставщиков. Даже если предприятие уже давно оперирует на рынке определенного товара и постоянно пользуется услугами отдельных поставщиков, следует провести сравнительный анализ деятельности настоящих и потенциальных поставщиков предприятия.

После составления списка возможных партнеров по поставке материалов происходит отправка заявок и сбор предложений. Данные операции могут осуществляться с помощью традиционной почты, телефона, электронной почты, факса, посредством личной доставки представителем или же проведения тендера...

Получив достаточное количество предложений (каждое предприятие само определяет, какое количество предложений является достаточным) осуществляется выбор поставщика (поставщиков).

Можно самим сформировать «портрет» оптимального поставщика и далее, ориентируясь на созданный «идеал» осуществлять выбор.

Другим способом является использование критериев отбора и бальной шкалы. В результате каждому критерию соответствует определенное количество баллов. Максимальный балл при этом по каждому критерию будет равен количеству рассматриваемых поставщиков. Каждый поставщик получает свою оценку, равную сумме баллов по всем критериям. Расчеты на основании второго способа могут быть представлены в форме таблицы 1.

Критерии	Поставщики			
	1	2	3	4
	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов

Третий метод состоит в том, что второй способ определения оптимального поставщика усложняется использованием уровня значимости каждого критерия. Расчеты на основании третьего метода могут быть представлены в форме таблицы 2.

Критерии	Поставщики				Значимость критериев
	1	2	3	4	
	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов	$\Sigma$ баллов	

В том и другом случае могут быть использованы следующие критерии:

- качество поставляемого материала;
- цена (набор совокупностей: заказываемое количество и цена за единицу);
- дополнительные расходы на обработку поставки (упаковка, обработка, дополнительные коммерческие расходы и т.д.);
- стоимость выполнения заказа (командировки, транспорт, экспедиция и т.д.);
- время поставки;
- возможные отклонения от установленного срока поставки (дисциплина);
- минимальный и максимально возможный объем одной поставки;
- гарантированная производительность;
- условия платежа (набор совокупностей: доля от общей суммы и лимит кредитования);
- вероятность стабильности заявленного уровня условий в течение года.

Рассмотрим методы выбора поставщика на числовых примерах.

Учитывая то, что условия первого метода формируются на каждом предприятии отдельно в соответствии с его спецификой, будем ориентироваться на два последующих метода.

Второй метод.

Возьмем за основу три критерия: качество, цену, время поставки. Будем рассматривать условия четырех поставщиков, соответственно максимальный балл, который может получить поставщик по каждому критерию, будет равен 4. На основании представленных поставщиками предложений присвоим каждому определенное количество баллов от 1 до 4 по всем выбранным критериям.

Критерии	Поставщики			
	1	2	3	4
Качество	2	3	1	4
Цена	2	3	4	1
Время поставки	4	3	2	1
Итого	8	9	7	6

Итак, применяя этот метод, предприятие остановит свой выбор на 2 поставщике, так как таковой набрал наибольшее количество баллов.

Однако чаще всего для предприятия различные критерии имеют различный уровень значимости, данный фактор не учитывается в рассмотренном методе, поэтому следует рассмотреть третий метод.

Третий метод.

Возьмем за основу те же три критерия: качество, цену, время поставки. Первостепенным критерием будет качество поставляемых материалов (уровень значимости 50%), цена и время поставки будут иметь одинаковую значимость (уровень значимости по 25%). Посмотрим теперь условия какого поставщика окажутся наиболее предпочтительными.

Критерии	Поставщики				Значимость критериев
	1	2	3	4	
Качество	2	3	1	4	50%
Цена	2	3	4	1	25%

Время поставки	4	3	2	1	25%
Итого	2,5	3	2	2,5	

Оценка первого поставщика будет равна:  $2*0,5+2*0,25+4*0,25=2,5$

Оценки остальных поставщиков рассчитывают таким же образом.

Как видно из таблицы, используя и этот метод, предприятие выберет второго поставщика.

Однако если для предприятия первостепенным критерием окажется время поставки, то ситуация немного изменится:

Критерии	Поставщики				Значимость критериев
	1	2	3	4	
Качество	2	3	1	4	25%
Цена	2	3	4	1	25%
Время поставки	4	3	2	1	50%
Итого	3	3	2,25	1,75	

Теперь предприятие может выбирать между первым и вторым поставщиками или же решит воспользоваться услугами обоих и снизить тем самым риски невыполнения обязательств. Предпочтение в сотрудничестве покупатель материалов может сделать в пользу поставщика, который наберет большее количество баллов по дополнительно введенному критерию, например, транспортных расходов на поставку.

После выбора поставщика (поставщиков) проводятся переговоры по согласованию условий сотрудничества: рассматриваются все пункты договора поставки материалов.

### **Надежность снабжения**

Следующим этапом закупки материалов является контролирование исполнения заказов. Отдел снабжения должен выявлять способность поставщика выполнять условия договора поставки. При возникновении проблем с поставками служба снабжения должна узнавать об этом как можно скорее для того, чтобы предпринять соответствующие меры.

После неоднократного сотрудничества с поставщиком (поставщиками) отдел снабжения уже может оперировать показателем надежности снабжения при осуществлении своих контрольных функций.

Показатель надежности снабжения для одноканальной системы (на 1 вид материала 1 поставщик) рассчитывается следующим образом:

$P=1-P_{отказа}$  ( $P_{отказа}$  - вероятность отказа в удовлетворении заявки);

для многоканальной системы:

$$P = \prod_{i=1}^n (1 - P_{отказа}_i)$$

Также можно использовать следующий алгоритм определения надежности поставок:

- 1) Сопоставление даты поставки плановой и фактической.
- 2) Определение времени опоздания.
- 3) Сопоставляется объем поставки плановый и фактический. Выявляются случаи недопоставки продукции.
- 4) Определяется объем недопоставки продукции  $\Delta Q = Q_{фактич} - Q_{план}$ .
- 5) Определяется условное опоздание в случае недопоставки  $t'_{оп} = \Delta Q/q$ . ( $\Delta Q$  - величина недопоставки,  $q$  - средний дневной расход).
- 6) Определяется общая величина опозданий  $T_{оп} = t_{оп} + t'_{оп}$ .
- 7) Определяется количество случаев отказа ( $n$ ).
- 8) Определяется наработка на отказ  $T_o = (T - \sum T_{оп})/n$  где  $T$  - общее число дней в периоде.
- 9) Определяется интенсивность отказов  $\lambda = 1/T_{оп}$ .
- 10) Определяется коэффициент готовности поставок  $K_{гп} = (T - \sum T_{оп})/T$ .
- 11) Надежность снабжения  $P = K_{гп} * e^{-\lambda t}$ , чем выше этот коэффициент, тем надежнее снабжение.

На предприятии также должен проходить входной контроль поставок. Полученные материалы проверяют на соответствие спецификации поставки и сертификатам качества. После прохождения входного контроля материалы отправляются на склад или же непосредственно на подразделения предприятия.

## Управление запасами

Служба снабжения должна уделять внимание управлению запасами, так как именно от наличия необходимого уровня запасов материалов на складе зависит эффективность и гибкость предприятия. Сотрудники данной службы должны учитывать возможность ошибки при планировании потребностей, а также невозможность предвидеть точные потребности в материалах и следить за тем, чтобы на складе оставался необходимый запас материалов, и в то же время чтобы не происходило превышение уровня оптимального запаса.

При этом необходимо упомянуть о причинах возникновения простых запасов. К таковым относятся:

- несоответствие объемов поставки объему разового потребления;
- разрыв во времени между моментами поступления материалов и его потреблением;
- климатические условия местности;
- снижение транспортных расходов;
- предоставление поставщиками скидок и др.

Служба снабжения должна разработать политику пополнения запасов, при этом определяется минимальный уровень запаса (или точка заказа), при достижении которого делается заказ на поставку, величина одной поставки, также возможное ее изменение, время осуществления заказа. При формировании такой политики должны учитываться такие факторы как количество поставщиков, удаленность, надежность и гибкость поставщика, уровень сотрудничества: работаем ли мы напрямую с поставщиком или через посредников, что обуславливает возможности поставщика, и др.

Как варианты снабженческой политики предприятие может использовать ниже представленные модели.

Рассмотрим сначала **модель определения оптимального объема поставки**, то есть такого размера заказа, чтобы связанные с его приобретением издержки были минимальны.

Как и у всякой модели у данной есть свои условия, а именно:

- годовая потребность в материале каждого вида определяется в натуральных измерителях;
- цена единицы материала должна сохраняться на протяжении рассматриваемого периода;
- уже определены поставщики, и существует возможность осуществлять закупки в любое время.

Теперь необходимо определиться с затратами на приобретение материалов. При осуществлении закупки материалов предприятие сталкивается со следующими видами издержек:

- издержками на оформление и приобретение материалов;
- издержками на хранение и вмененными издержками (альтернативными издержками).

Никакая модель не обходится и без расчетов. Итак, затраты на оформление и приобретение материалов высчитываются по формуле:

$$K_1 = K_0 \cdot M / N,$$

где  $K_0$  - это издержки на одну поставку,  $M$  - количество поставляемого материала за весь период,  $N$  - величина поставки.

Затраты на хранение составят:

$$K_2 = N/2 \cdot p \cdot L / 100,$$

где  $L$  - доля издержек на хранение в общих издержках в процентном выражении,  $p$  - цена единицы материала.

Вмененные издержки будут равны:

$$K_3 = N/2 \cdot p \cdot z / 100 = N/2 \cdot p \cdot r / 100,$$

где  $z$  - доля вмененных издержек, может равняться процентной ставке.

Теперь минимизируя совокупные издержки при приобретении материала, определим величину поставки.

$$TC(N) = K_1 + K_2 + K_3 = K_0 \cdot M / N + N/2 \cdot p \cdot L / 100 + N/2 \cdot p \cdot z / 100$$

$$(TC(N))' = (K_0 \cdot M / N + N/2 \cdot p \cdot L / 100 + N/2 \cdot p \cdot z / 100)'$$

$$(TC(N))' \rightarrow \min$$

$$(TC(N))' = -K_0 \cdot M / N^2 + pL/100 + pr/100 = 0$$

$$N^2 = 200 \cdot M \cdot K_0 / p \cdot (L + r);$$

$$N = \sqrt{200 \cdot M \cdot K_0 / (p \cdot (L + r))}.$$

Для наглядности представим графическую интерпретацию данной модели на рисунке 1.

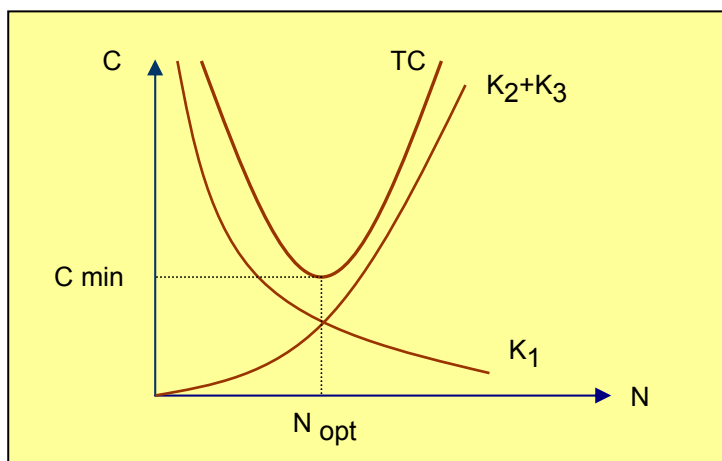


Рис. 1 Модель определения оптимального объема поставки.

Теперь рассмотрим модель с **фиксированной периодичностью заказа**, то есть заказ и его выполнение осуществляются через равные промежутки времени ( $T$  и  $t$  соответственно). При этом величина заказа ( $q$ ) может изменяться в отличие от предыдущей модели.

Условиями использования модели является то, что она оптимальна для малостоящих товаров, при достаточно низких издержках на хранение материалов, где скидки существенно влияют на размер партии. Данной моделью могут пользоваться предприятия, прибегающие к услугам одного поставщика по всей номенклатуре используемых материалов. Также рассматриваемая модель ориентирована на обслуживание производства товаров с довольно постоянным уровнем спроса. Графическое изображение данной модели представлено на рисунке 2.

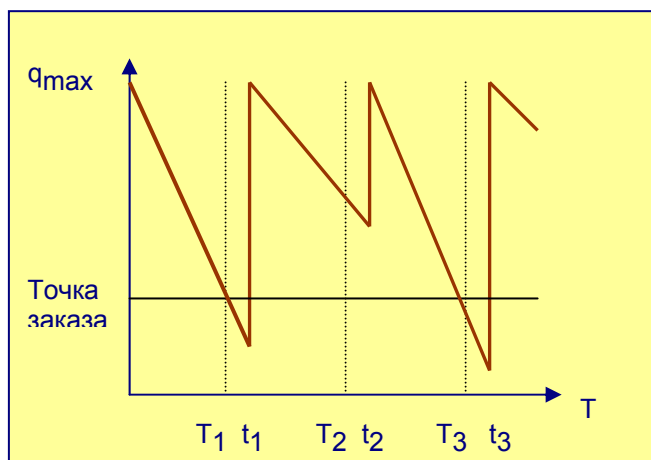


Рис. 2 Модель с фиксированной периодичностью заказов

В рамках данной модели величина заказа рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{заказа}} = q_{\text{max}} - q_{\text{н}} + p_t + q_{\text{рез}},$$

где  $q_{\text{н}}$  – материалы в наличии,  $p_t$  – потребление за время выполнения заказа,  $q_{\text{рез}}$  – резервное количество материалов.

В результате, достоинствами модели с фиксированной периодичностью заказов является ее простота, но есть и недостатки. Модель не учитывает расходы на оформление и приобретение материалов, предприятие должно делать заказ даже на небольшое количество материалов. Такой вариант политики снабжения подходит для предприятий, находящихся недалеко от своих поставщиков. Также при использовании данной модели возможно образование дефицита и неудовлетворение спроса покупателей как следствие изменения рыночной конъюнктуры.

Рассмотрим еще систему *Just in time* или «Точно вовремя».

Особенностью данной модели является принцип не использования склада, то есть заказывается такое количество материалов, которое предприятие готово сразу же пустить в производство. Возможность применения данной модели определяется четкой организацией работы предприятия. Следует упомянуть страну создания такой системы, таковой является Япония.

Перейдем теперь к особенностям модели, для нее характерны следующие:

- стабильный выпуск продукции;
- частые поставки небольшими партиями;
- поставки на основе долгосрочных заказов;
- минимальный объем сопутствующей документации;
- объем информации по поставкам фиксирован для всего объема, но может меняться от одной поставки к другой;
- поставки с избытком или недостатком практически исключаются;
- поставщиков ориентируют на использование стандартной тары и упаковки;
- от поставщиков требуется выпуск деталей мелкими партиями и определение системы JIT по закупке материалов;
- минимальный объем спецификации;
- поставщикам обеспечивается помощь в качестве продукции;
- количество поставщиков ограничено;
- выбираются близко расположенные поставщики;
- большое внимание в этой системе уделяется доставке грузов.

В результате, при использовании данной модели происходит снижение затрат на хранение, снижается возможность брака, сокращается объем спецификации, возможно внесение изменений посредством телефонного звонка. Также наблюдается полная загрузка производственных мощностей, сохраняется квалифицированная рабочая сила.

Таким образом, были представлены лишь немногие модели для формирования политики снабжения. Следует сказать и то, что каждая модель имеет свои достоинства и недостатки, но все зависит от предприятия, от того, как точно оно сможет выбрать подходящую модель или ряд моделей и адаптировать их под специфику своей сферы деятельности. Например, небольшое предприятие может использовать одну-две модели, чередуя их применение в зависимости от условий и возможностей на разных этапах деятельности. Большие же предприятия могут прибегнуть к политике расстановки приоритетов по применяемым материалам в зависимости от величины затрат на приобретение. Для дорогостоящих материалов можно будет использовать наиболее точные модели, для относительно дешевых - более простые, не требующие частого вмешательства и корректировки.