

Управление товарно - материальными запасами

Глава II



Определение размера страхового запаса товаров

Страховой запас товара - это специально созданный запас некоторого вида товара, предназначенный для покрытия возможной недостаточности обычных запасов этого товара. Страховой запас создается для предотвращения экономических потерь, в случае отсутствия данного.

Создание и поддержание страхового запаса товаров является достаточно затратным мероприятием. Поэтому при определении товаров, страховой запас которых предприятие решило поддерживать, вначале необходимо оценить, какой экономический эффект это обеспечит.

Безусловно, перечень товаров, страховой запас которых решает создать предприятие, определяется в каждом случае индивидуально, руководствоваться следует все же экономическими соображениями.

Определение размера страхового запаса товаров

На величину страхового запаса влияет :

- колебания спроса (ср. – макс.) в течение одного дня, в шт. упаковок;
- колебания сроков исполнения заказа (ср. – макс.), в днях.

Если страховой запас создается для покрытия дефицита в случае : нерегулярных поставок при стабильном средненежном уровне спроса, то количество упаковок этого запаса определяется как произведение

средненежного расхода данного товара (шт.) и максимального количества дней задержки поставки данного товара в обозримом прошлом.

Если страховой запас создается для компенсации трудно предсказуемых колебаний спроса, необходимо провести предварительное статистическое исследование. Полученные результаты экстраполируют на будущий период и, исходя из полученных данных, формируют страховой запас. В этом случае страховой запас будет рассчитываться с учетом влияния этих двух факторов.

Определение размера страхового запаса товаров

Определенный интерес представляет период времени, когда не происходит возобновления заказа (T_0).

Длительность этого периода зависит от:

- величины поступившей партии товара (N);
- среднедневного расхода данного товара (n);
- длительности периода, необходимого на пополнение товарного запаса (T_3).

$$**$R = T_0 + T_3;$**$$


$$**$T_0 = R - T_3;$**$$

$$**$T_0 = N/n - T_3$**$$

На длительность фазы не возобновления заказа оказывает влияние ряд факторов. Из них мы условно можем выделить факторы первого и второго порядков.

Три вышеназванных условия для удобства назовем **факторами первого порядка.**

Определение размера страхового запаса товаров: факторы второго порядка

1. Факторы, влияющие на величину партии заказываемого товара (N).
уровень спроса на товар;
 - существенные скидки при приобретении большой партии товара;
 - дефицитность товара,, пользующегося спросом у покупателей;
 - ограниченность финансовых ресурсов и площадей для хранения запасов товаров;
 - высокие темпы инфляции; о степень стабильности поставок; о условия расчетов за товары с поставщиками;
-  недостоверная информация об'остатках товара




Определение размера страхового запаса товаров: факторы второго порядка

2. Факторы, влияющие на покупательский спрос,

- сезонность;
- покупательная способность населения;
- . - реклама;
- цена товара;
- другие факторы (такие, методы работы с покупателями, наличие очередей и т.д.).

3 Факторы, влияющие на длительность срока размещения заказа,

- количество наименований товара в ассортименте;
- материально-техническая база (быстродействие компьютера, загруженность телефонных линий и т.п.);
-  квалификация персонала, а также укомплектованность кадрами.

Перечисленные факторы могут оказать значительное влияние на эффективность управления товарными запасами, поэтому их значение нельзя недооценивать.

Этапы процесса товародвижения

Каждый из четырех этапов процесса товародвижения обозначен далее как время (t - количество дней), требующееся на выполнение каждого из них. Рассмотрим подробно содержание каждого этапа.

1. Процесс формирования заказа ($t_{фз}$) включает:

- выявления недостатка товаров;
- изучение ценовых листов фирм-поставщиков;
- подбор оптимальных цен и условий поставки;
- составление заказа; размещение заказа.

2. Исполнение заказа ($t_{из}$) включает:

- прием заказа;
- подбор и упаковка требуемого товара;
- оформление расчетно-платежных документов; - доставка заказа.

Этапы процесса товародвижения

3. Обработка заказа (t оз) включает:

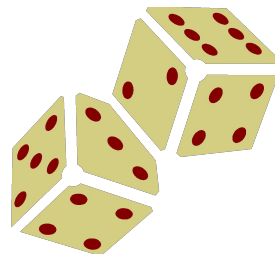
- прием поступивших по заказу товаров; - оприходование товара, в том числе:
- 1. внесение приходных данных в программу учета товарных запасов;
- 2. фасовка (если продажная единица составляет часть поступившей от поставщика единицы товара);
- 3. ценообразование
- 4. этикетирование товара;
- 5. формирование и печать стеллажных карточек по каждому наименованию поступившего товара;
- 6. размещение товара по местам хранения.

Этапы процесса товародвижения

4. Реализация (tr)

Период времени в днях, в течение которого полностью будет реализована поступившая партия товара (по каждому наименованию). К моменту завершения данного этапа предприятие должно произвести расчет за поставленный товар. Момент расчетов с поставщиком зависит от условий расчетов, оговоренных в договоре поставки. При несоблюдении условий данного договора и несвоевременной оплате счетов поставщика это может в дальнейшем привести к увеличению длительности цикла обращения товаров, что нежелательно.

Далее цикл повторяется.



Определение размера страхового запаса товаров

Запас товаров, единовременно находящийся на предприятии должен быть достаточен для удовлетворения потребительского спроса в течение некоторого промежутка времени. Данный период времени определяется индивидуально, но не может быть слишком большим **по следующим причинам:**

- Предприятие имеет ограниченную величину собственных оборотных средств.
- Предприятие имеет ограниченные площади для хранения товарных запасов.
- В нестабильных экономических условиях нужно обеспечить максимально возможную скорость оборачиваемости товарных запасов, чтобы предприятие не несло инфляционных убытков.
- Товарные запасы имеют ограниченный срок годности.

Рекомендации по обеспечению бесперебойного снабжения

Таким образом, для обеспечения бесперебойного снабжения покупателей и избежание потерь в выручке из-за отсутствия требуемого товара, можно дать следующие рекомендации:

1. Систематически отслеживать динамику спроса на товары;
2. Контролировать динамику реализации товаров и размещать новый заказ прежде, чем возникнет угроза товарного дефицита;
3. Иметь некоторый страховой запас товаров из группы экономически значимых для предприятия, предназначенный для покрытия возможного дефицита товаров в случае повышенного спроса, либо при непредвиденном увеличении срока исполнения заказа поставщиком.
4. Также страховой запас рекомендуется иметь при высоком риске частичного неисполнения размещенного заказа.

Сроки размещения заказа

Если предприятие длительное время сотрудничает с определенными поставщиками, то персонал может с высокой степенью достоверности оценить, за какой период времени поставщик сумеет исполнить размещенный заказ. Зная затраты времени на осуществление рассмотренных этапов и динамику спроса на товары, можно точно определить, когда следует размещать новый заказ. Таким образом, предприятие избегает затоваривания, непродуктивного отвлечения оборотных средств, а также искусственного дефицита, вызванного временным отсутствием товара. Преимущества такого подхода к управлению товарными запасами очевидны.

Заказ следует размещать тогда, когда товарные запасы имеются в количестве $= T_z$ (в днях) \times средний однодневный расход соответствующего товара.

Если поставки товаров осуществляются нерегулярно (длительность срока исполнения заказа существенно варьирует), а также, если неполная поставка является нормой, это непременно должно учитываться при принятии решения о создании страхового запаса товара. Этот принцип также справедлив, если предприятие работает с новым, а потому трудно предсказуемым, поставщиком.

Основные аспекты и принципы управления запасами

Неправильное управление запасами может привести к появлению недостаточных или избыточных запасов. Недостаточность запасов приводит к пропуску поставок, потерям в объеме продаж. К недовольству покупателей и заторам в производственном процессе; избыточность запасов безо всякой необходимости связывает средства, которые можно где-то применить с большей пользой.

Управление запасами имеет **два основных аспекта**. Один относится к уровню обслуживания потребителей, т.е. к способности производить нужный товар, в достаточном количестве, в нужное время и в нужном месте. Другой аспект связан со стоимостью заказа и поддержания запасов.

Основная цель управления запасами – достичь удовлетворительного уровня обслуживания потребителей, в то же время удерживая расходы на поддержание запасов в разумных пределах.

Виды систем учета запасов

Системы учета запасов бывают периодическими и непрерывными.

1. Периодическая система учета

В периодической системе физический подсчет составляющих в запасах производится через определенные периоды времени (раз в неделю, месяц), для того, чтобы определить объемы заказов по каждому наименованию.

Многие мелкие торговые точки используют следующий подход: менеджер периодически проверяет количество товаров на прилавках и на складе, чтобы определить объем наличных запасов. Затем менеджер определяет количество товара, необходимое на период до следующей поставки. Преимущество данной системы заключается в том, что заказы на большинство товаров производятся одновременно, - а это дает экономию расходов на осуществление и доставку заказов. Однако есть в таких периодических проверках и неудобства: отсутствие контроля над запасами в периоды между проверками, необходимость поддерживать резервный запас на случай нехватки товара и необходимость определения нужного объема и заказа товара при каждой новой проверке запасов.

Виды систем учета запасов

2. Непрерывная система (постоянно действующая) учета материальных запасов постоянно и непрерывно отслеживает все изменения в запасах и поэтому может представить информацию о текущем уровне запасов на любой данный момент. Когда объем наличных запасов достигает заранее определенного минимума, то производится пополнение запасов на фиксированное количество Q .

Преимущества этой системы: контроль над уровнем запасов, обеспеченный постоянным отслеживанием использования запасов и фиксированный объем возобновления заказов (руководство предприятия

может определить объем экономичной партии заказа). **Один из недостатков** - дополнительные расходы на ведение учетной документации. Кроме того, все же необходимо производить физический подсчет запасов, чтобы корректировать учетные данные, с учетом возможных ошибок, мелких хищений, порчи и других факторов, которые могут снизить действительный объем запасов.

Соотношение издержек и выгод контроля запасов

Чтобы осуществлять контроль над запасами, предприятие должно правильно соотносить издержки и выгоды инвестиций в материально-производственные запасы.

Информацию о таких инвестициях можно получить лишь в необязательной финансовой отчетности, а именно:

1. Официальный и неофициальный анализ отдела снабжения;
2. Анализ деятельности отдела маркетинга;
3. Другие источники, в том числе интервью с работниками склада.

Эффективный контроль запасов может занимать слишком много времени. Можно использовать выборочный контроль запасов.

Модель управления запасами «ABC»

Согласно ABC методу, запасы товаров делятся на 3 категории по степени экономической важности для предприятия в зависимости от их удельной стоимости.

Категория «А» включает ограниченное количество наиболее ценных товаров, которые требуют постоянного и скрупулезного учета и контроля. Для этой группы исчисляется оптимальный размер заказа. Оптимальным размером заказа признается такой, при котором достигается наименьший уровень суммарных издержек.

Категория «Б» состоит из тех видов товаров, которые имеют меньшую экономическую важность. Для товаров этой категории также рассчитывается оптимальный размер заказа.

Категория «С» включает широкий ассортимент оставшихся относительно недорогих товаров, которые обычно закупаются в больших количествах.

Модель управления запасами «АВС»

При применении данного метода на практике нужно помнить, что он разработан для производственных предприятий, где используются принципиально иные подходы к исчислению издержек.

Запасы группы «А» должны регулярно инвентаризироваться на самом высоком уровне. Менеджер должен быть в курсе изменений -цен на товары и продукцию, знать о конкурирующей и заменяющей продукции, иметь представление о влиянии действий конкурентов на собственные торговлю, производство и складирование.

Запасы группы «В» и «С» не нуждаются в таком же тщательном контроле как запасы группы «А» из-за их сравнительно низкой стоимости. Определенная разница между системами контроля запасов групп «В» и «С» сильно зависит от вида хранимых запасов.

Модель управления запасами «АВС».

Требования по контролю запасов

Таблица 1

Требования по контролю запасов

	«А»	«В»	«С»
Степень контроля	Высокая	Средняя	Низкая
Размер запасов	Небольшой	средний	большой
База для контроля	Расчет потребности, планирование, постоянный контроль, анализ расхождений Аккуратные и подробные	Записи, периодически пересмотр потребности и контроль	Записи (когда есть необходимость), базовое планирование потребности
Системы и записи и Процедуры	Регулярные, частые и обстоятельные	Общие Регулярные и обстоятельные	Общие или нет вообще Нерегулярные, но систематические
Складские площади	Хорошо охраняемые	Охраняемые	открытые

Модель управления запасами «ABC»

Другое применение метода ABC - помощь в подсчете циклов (инвентаризации), т.е. физическом подсчете единиц запаса. Цель такого подсчета - сократить расхождение между показателями в инвентарных записях и действительным объемом наличных запасов. Точность здесь очень важна, т.к. неверные данные могут нарушить ход производственного процесса, снизить качество обслуживания потребителей, привести к неоправданию высокой стоимости хранения запасов.

Для руководства компании основными проблемами при инвентаризации запасов являются:

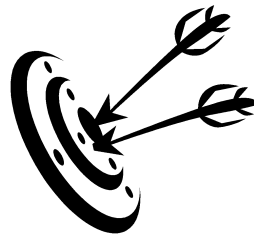
1. Какая точность необходима?
2. Когда производить подсчет циклов?
3. Кто будет это делать?

Американское Общество по Производству и Управлению запасами рекомендует следующие показатели точности инвентарных записей: 1 0,2% для предметов класса «А»; + 1% для предметов класса «В» и +- 5% для предметов класса «С».

Модель управления запасами «ЕОQ»

Вопрос о том , сколько заказывать , часто решается с помощью модели экономического объема заказа (economic order quantity models-ЕОQ). Модель ЕОQ определяет оптимальный объем заказа путем минимизации определенных годовых расходов, которые зависят от объема заказа.

Модель ЕОQ используют, чтобы определить такой объем заказа, который даст минимальную годовую стоимость хранения запасов и выполнения заказа» При этом закупочная стоимость товара не включается в общий показатель, т.к. на нее не влияет объем заказа, если только не действуют количественные скидки. Если стоимость хранения выражена как процент от стоимости товара, тогда стоимость товара включается в общую стоимость как часть стоимости хранения.



Модель управления запасами «ЕОQ»

Основная модель имеет несколько условий и предпосылок:

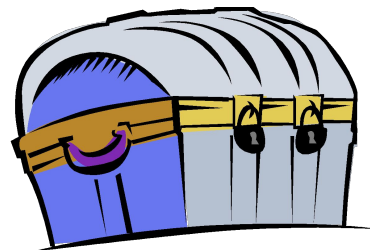
1. Все расчеты относятся только к одному виду товара;
2. Известны нормы годового спроса;
3. Спрос равномерно распределен по всему годовому периоду, поэтому уровень потребления относительно стабилен;
4. Время исполнения заказа не меняется;
5. Каждый заказ поступает единой поставкой
6. Количественные скидки не действуют

Цикл начинается с получения заказа на Q единиц, которые расходуются с постоянной скоростью в течение определенного времени. Когда остается объем запасов достаточный, чтобы удовлетворить текущий спрос в течение времени осуществления заказа, то поставщику отправляют заказ на партию в Q единиц. Т.к. изначально задано, что скорость расхода запасов и осуществления заказа постоянна, то заказ будет получен как раз в тот момент, когда наличный уровень запасов становится нулевым. Следовательно, заказы распределены таким образом, чтобы избежать как избыточных, так и недостаточных запасов.

Оптимальный объем заказа

Оптимальный объем заказа - это разумный компромисс между стоимостью хранения и стоимостью выполнения заказа: с изменением объема заказа один вид расходов возрастает, а второй уменьшается.

Например, если объем заказа относительно невелик, то средний уровень запасов будет низким, а складские расходы соответственно небольшими. Однако если объем заказа мал, то придется возобновлять заказ достаточно часто, что повысит годовую стоимость выполнения заказа. И напротив, годовую стоимость выполнения заказа можно уменьшить, закупая крупные партии через большие интервалы времени, но это приведет к повышению среднего уровня запасов и повысит стоимость хранения.



Оптимальный объем заказа

Эти два случая показаны на рис. 1

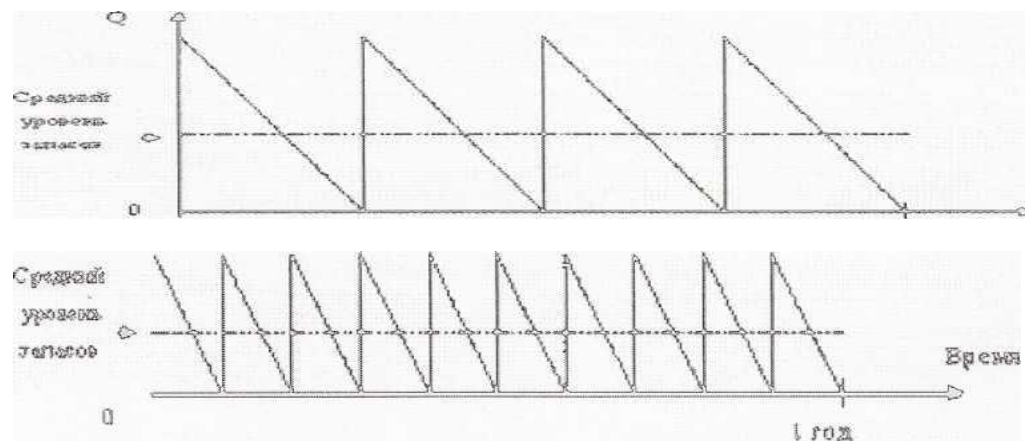


Рис. 1. Зависимость среднего уровня запасов и годового числа заказов.

Небольшое число заказов приводит к высокому среднему уровню запасов.

Большое число заказов приводит к низкому среднему уровню запасов.

Т.о, идеальное решение - не слишком большой и. не слишком малый объем заказа. Точная величина будет зависеть от конкретной стоимости хранения и выполнения заказа.

Общие затраты на содержание товарно - материальных запасов

Общие затраты на содержание товарно - материальных запасов зависят от затрат на хранение этих запасов и расходов по подготовке заказа.

Чтобы рассчитать общие затраты, введем следующие обозначения переменных модели:

- S - годовой объем продаж в единицах изделия;
- P - стоимость приобретения компанией изделия;
- C - годовые затраты по хранению запасов в процентах от цены единицы изделия;
- F - постоянные расходы по размещению заказа;
- Q - заказываемое количество.



Общие затраты на содержание товарно - материальных запасов

Общие расходы на содержание товарно - материальных запасов на год можно выразить как сумму затрат на хранение товарно - материальных запасов и расходов на подготовку заказа:

$$\underline{TIC - Q/2 * P * C + S/Q * F}$$

Данное выражение можно интерпретировать следующим образом:
Средняя стоимость товарно - материальных запасов в течении года равна среднему количеству единиц изделий в запасах ($Q/2$) умноженному на стоимость приобретения каждой единицы (P).
Годовые затраты на хранение товарно - материальных запасов равны средней стоимости этих запасов, умноженной на годовую процентную стоимость хранения изделий на сумму в 1 рубль в запасах. Если компания продает (S) единиц в год, к размещает заказ в размере (Q) единиц при каждом размещении заказа, то тогда она должна делать заказы S/Q в год. Если размещение одного заказа обходится в фиксированную сумму F , то тогда сумма расходов на подготовку заказов! год будет равна числу заказов за год, умноженному на стоимость размещения заказа $(S/Q) * F$.

Оптимальный объем инвестиций в материально-производственные запасы

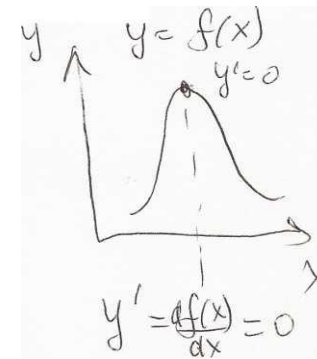
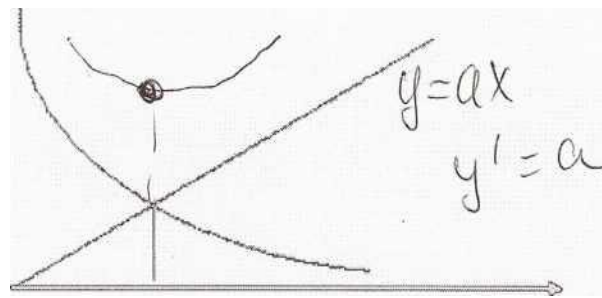


Рис. 2 Оптимальный объем инвестиций в материально- производственные запасы.

Компания минимизирует совокупные затраты на поддержание товарно - материальных запасов через размещение заказа в единицу времени в оптимальном размере. Как видно из уравнения, оптимальный размер заказа увеличивается с ростом постоянных расходов на подготовку заказа и годового уровня объема продаж. И наоборот, размер оптимального заказа падает по мере увеличения процентной стоимости хранения товарно - материальных запасов и цены приобретения.

Точка возобновления заказа

При этой модели точка возобновления заказа приходится на тот момент, когда наличные запасы падают до определенного заданного уровня. Этот показатель обычно включает в себя предполагаемый спрос на время исполнения заказа, и возможно, небольшой страховой запас, чтобы предотвратить риск исчерпания запасов во время исполнения заказа.

Основная задача менеджера - сделать заказ в тот момент, когда объем наличных запасов достаточен для удовлетворения спроса в течении времени, необходимого для получения этого заказа (т.е. времени исполнения заказа). Существуют **четыре детерминанты**, определяющие количество запасов в точке возобновления заказа:

1. Уровень спроса/темпы потребления
2. Продолжительность времени исполнения заказа;
3. Показатель возможного изменения спроса и / или времени исполнения заказа;
4. Приемлемая для руководства предприятия степень риска исчерпания запасов»

Расчет точки возобновления заказа

1. Спрос и время исполнения заказа постоянны:

$$\underline{ROP = d * LT,} \text{ где}$$

d - ежедневный или еженедельный спрос

LT - время исполнения заказа в днях и неделях.

2. Спрос и время исполнения заказа подвержены изменениям. Возникает вероятность, что фактический спрос превысит ожидаемый. В этом случае точка возобновления заказа поднимается на величину страхового запаса:

$$\underline{ROP = \text{Ожидаемый спрос в период исполнения заказа} + \text{Страховой Запас}}$$

Но защита от исчерпания запасов нужна только на срок исполнения заказа. Если в любой момент цикла возникают экстренные потребности в материальных ресурсах, это послужит сигналом возобновления заказа. Когда заказ уже получен, опасность исчерпания запасов практически исчезает. Снижение риска исчерпания ресурсов ведет к повышению уровня обслуживания потребителей. Уровень обслуживания в цикле заказа можно определить как вероятность того, что спрос не превысит наличные запасы в период исполнения заказа.

$$\underline{\text{Уровень обслуживания} = 100\% - \text{Риск исчерпания заказов}}$$

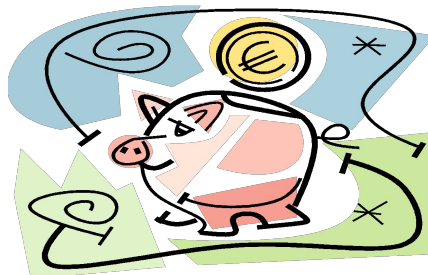
Модель фиксированного интервала заказа

Когда пополнение запасов основано на моделях *EOQ/ROP (экономического объема партии и точки возобновления заказа)*, то заказывают партии определенного, фиксированного объема через различные изменяющиеся интервалы времени. Совершенно обратное происходит при использовании *модели фиксированного интервала заказа*: заказы различного объема производятся через равные интервалы времени (например каждую неделю).

Есть *ряд различий* между этими двумя подходами к возобновлению заказа. Оба они учитывают спрос, предшествующий возобновлению заказа, но каждый по-своему. В модели *с фиксированным объемом заказа* повышенный спрос приводит к сокращению времени между заказами, - а в модели *с фиксированным интервалом времени* увеличивается объем заказа. Другое *различие* заключается в том, что модель *с фиксированным объемом заказа* требует усиленного контроля над уровнем запасов, чтобы знать, когда именно количество наличных запасов достигнет точки возобновления заказа. Для модели *с фиксированным интервалом времени* нужен только периодический контроль (т.е. физическая проверка) уровня запасов непосредственно перед отправкой нового заказа, чтобы определить его объем.

Причины использования модели с фиксированным интервалом заказа

В некоторых условиях очень удобно использовать модель заказа с фиксированным интервалом. Бывает, что сама политика поставщика поощряет заказы через фиксированные интервалы времени. В любом случае, определенная группировка заказов помогает сэкономить на стоимости доставки. Кроме того, не всегда возможно постоянно отслеживать уровень наличных запасов. В эту категорию попадают многие мелкие предприятия розничной торговли (например, аптеки, небольшие продовольственные магазины). Для них реальный выход - использовать модель фиксированного интервала времени, которая требует лишь периодических проверок уровня запасов.



Определение объема заказа

Если спрос и время исполнения заказа не изменяются, то модель с фиксированным интервалом и модель с фиксированным объемом действуют совершенно одинаково. Различия проявляются только в том случае, если модели действуют в изменяющихся условиях. Подобно модели точки возобновления заказа, данные две модели могут иметь отклонения только в уровне спроса, только в сроках исполнения заказа, или же в обоих этих показателях. Например, рассмотрим ситуацию с переменным спросом и постоянным временем исполнения заказа.

В модели с фиксированным объемом заказа момент возобновления заказа определяется количественно (точка возобновления заказа). В модели с фиксированным интервалом возобновление заказа определяется временем. Соответственно, модель с фиксированным на время исполнения заказа: дополнительные заказы можно сделать в любой момент и быстро получить (время исполнения заказа). Следовательно, модель с фиксированным интервалом больше нуждается в резервном запасе, чем модель с фиксированным объемом.

Преимущества и недостатки

В ходе периодических проверок уровня запасов в системе фиксированного интервала необходим жесткий контроль за предметами класса "А" по классификации ABC. Кроме того, когда у одного поставщика заказывают два или более различных наименований, группировка заказов позволит сэкономить на стоимости заказа, упаковки и доставки. Более того, иногда это единственно возможный разумный подход - в тех случаях, когда расход запасов невозможно постоянно отслеживать.

Недостаток данной системы состоит в том, что она требует поддерживать большой резервный запас для защиты от исчерпания запасов. Это происходит потому, что нужно защищаться от исчерпания запасов в течении всего интервала заказа, плюс время исполнения заказа вместо одного периода исполнения заказа, что повышает стоимость хранения. Кроме того, нужно учитывать расходы на периодические проверки запасов.