

Управление товарно-материальными запасами на примере торгового предприятия «Эксперт»

Глава III



Модель «АВС»

Данное предприятие занимается розничной продажей фототоваров, таких, как фотоаппараты , фотопленка , фотоальбомы и рамки для фотографий. Так как это розничная продажа , то предприятие имеет запасы только в виде готовых изделий , которые покупаются у производителя и продаются населению .

Так как некоторые виды запасов представляют большую значимость по сравнению с другими, то многие компании при управлении своими запасами применяют систему приоритетов. Руководство магазина разбило все продаваемые изделия на группы по системе АВС.



Модель «ABC»

В таблице № 1 представлены запасы, разбитые по стоимости приобретения ед.изделия.

Таблица 1

Товарно - материальные запасы «Эксперт», разбитые на группы по стоимости ед.изделия
(система ABC)

| Наименование изделия | Стоимость ед. изд. | Продажная цена изд. | Кол-во изд. | Выручка от реализации | Прибыль |
|---------------------------|--------------------|---------------------|-------------|-----------------------|---------|
| Фотоаппарат "Samsung-200" | 700 | 930 | 4500 | 4185000 | 1035000 |
| Фотоаппарат "UNIT" | 410 | 600 | 5000 | 3000000 | 950000 |
| Фотоальбомы | 50 | 90 | 30000 | 2700000 | 1200000 |
| Рамка "GH" | 33 | 52 | 17000 | 884000 | 323000 |
| Фотопленка "AGFA" | 30 | 52 | 35000 | 1820000 | 770000 |
| Рамки "А" | 27 | 40 | 20000 | 800000 | 260000 |
| Мини-рамки "В" | 8 | 15 | 30000 | 450000 | 210000 |

Модель «АВС»

Стоимость приобретения фотоаппарата "Samsung-200" наивысшая (700), дешевле всего же обходятся мини-рамки(8). Таким образом, руководство сосредоточило свои силы на отслеживание в первую очередь фотоаппаратов "Samsung-200" и далее вниз по списку. К группе "А" относятся фотоаппараты и фотоальбомы, причем фотоальбомы занимают третье место по важности для компании после фотоаппаратов "Samsung"(самые важные) и "UNIT"(вторые по важности). Рамки "GH" и фотопленка "AGFA" относятся к группе В, а рамки "А" и мини-рамки "В" - к группе С.

Основная проблема, связанная с разбивкой по стоимости приобретения, сразу бросается в глаза, если посмотреть на данные колонки "Прибыль", где можно увидеть, что на самом деле не данные фотоаппараты, а фотоальбомы приносят предприятию больше всего прибыли.

Модель «АВС»

Разобьем изделия на группы исходя из ожидаемой годовой прибыли, в результате чего получим новую классификацию изделия по системе АВС.

В этой таблице запасы расположены так, что легко можно увидеть, какие из запасов товаров приносят предприятию наибольшую долю прибыли.

Таблица 2.

Товарно - материальные запасы «Эксперт», разбитые на группы по ожидаемой годовой прибыли (система «АВС»)

| Наименование изделия | Стоимость ед. изд. | Продажная цена изд. | Количество изд. | Выручка от реализ. | Прибыль | Доля прибыли |
|----------------------------|--------------------|---------------------|-----------------|--------------------|---------|--------------|
| Фото-альбомы | 50 | 90 | 30000 | 2700000 | 1200000 | 0,26 |
| Фото-аппарат "Samsung-200" | 700 | 930 | 4500 | 4185000 | 1035000 | 0,22 |
| Фото-аппарат "UNIT" | 410 | 600 | 5000 | 3000000 | 950000 | 0,20 |
| Фото-плёнка "AGFA" | 30 | 52 | 35000 | | 770000 | 0,16 |
| Рамка "GH" | 33 | 52 | 17000 | 884000 | 323000 | 0,07 |
| Рамки "А" | 27 | 40 | 20000 | 800000 | 260000 | 0,05 |
| Мини-рамки "В" | 8 | 15 | 30000 | 45000 | 21000 | 0,04 |

Модель «АВС»

На самом деле это получились запасы, которые и по стоимости приобретения относились в группу «А», но уже в другой очередности.

Фотоальбомы, занимавшие раньше только третью позицию, приносят большую долю прибыли по сравнению с другими товарами, поэтому в первую очередь руководство должно из запасов группы "А" уделять внимание фотоальбомам.



Модель «ЕОQ»

Теперь рассмотрим модель «ЕОQ», помогающей определить оптимальный уровень товарно-материальных запасов. Имеется следующая таблица по возможному наличию альбомов на складе.

- S – Себестоимость хранения запаса.
- f – Стоимость выполнения одного заказа.
- T – Потребность в альбомах 30000 штук в год.

Таблица

| Q | Издержки обладанием запасами $Q/2$ *S(10р) | Издержки пополнения запасов T/Q * f(1500) | Общие издержки |
|------|---|--|----------------|
| 1500 | 7500 | 30000 | 37500 |
| 2000 | 10000 | 22500 | 32500 |
| 2500 | 12500 | 18000 | 30500 |
| 3000 | 15000 | 15000 | 30000 |
| 3500 | 17500 | 12857 | 30357 |
| 4000 | 20000 | 11250 | 31250 |
| 4500 | 22500 | 9999 | 32499 |

Модель «ЕОQ»

Общие издержки 30000 рублей при заказе в 3000 альбомов.

Посмотрим модель ЕОQ для наиболее важных запасов предприятия – запасов фотоальбомов.

Для этого нам потребуется следующие данные по фотоальбомам :

- Годовой объем реализации $S = 30000$ фотоальбомов в год ;
- Уровень затрат по хранению $C = 20\%$ от стоимости запасов (аренда , расходы по финансовому обеспечению среднего запаса в течении года , охрана , коммунальные услуги , налоги)
- Цена покупки единицы запасов $P = 50$ руб./шт.;
- Постоянные затраты на выполнение одного заказа $F = 1500$ рублей .

(почтовые расходы и расходы на междугородние телефонные переговоры и приемку партии).

Модель «ЕОQ»

Теперь, подставляя эти данные в формулу:

$$\underline{EOQ = (2FS/CP)1/2}$$

Получается :

- $EOQ = (2 * 1500 / 0,2 * 50) 1/2 = 3\ 000$ шт

Этот запас ЕОQ, равный 3 000 шт., рассчитан на годовой объем реализации, т.е. 30 000 шт.

- Теперь можно подсчитать, сколько заказов в год будет размещать фирма «Эксперт »:

$$30\ 000 / 3\ 000 = 10 \text{ заказов в год.}$$

- Средний размер запасов прямо зависит от величины ЕОQ - он равен $EOQ/2$, т.е. $3\ 000/2 = 1\ 500$ шт
- Объем реализации равен 577 альбомов в неделю (30 000 шт./52 недели), т.е. на эту величину запасы альбомов еженедельно причем их максимальный размер составляет 3 000 шт., а минимальный – 0 , что в среднем и ровно 1500 шт., или половине ЕОQ . Таким образом , при стабильном уровне реализации **средние запасы в течение года будут составлять 1 500 шт.**

Модель «ЕОQ»

- Величина средних запасов в стоимостном выражении определяется произведением средней величины запасов и цены покупки единицы: средних запасов (руб.)

$$1\ 500 * 50 = 75\ 000 \text{ руб.}$$

- Величина ЕОQ и, следовательно, средний размер запасов, будут изменяться в зависимости от объема реализации. При увеличении объема реализации запасы также увеличиваются, но не в той же пропорции, т.е. отношение объема запасов к объему реализации имеет тенденцию к снижению, если деятельность фирмы расширяется.

Например

Размер ЕОQ фирмы равен 3 000 шт.

При годовом объеме реализации 30 000 шт., а средние запасы составляют 1 500 шт. или 75 000 руб.. Если же объем реализации увеличится на 100 % т.е. составит 60000 шт. в год, то ЕОQ увеличится до 4 243 шт., или на 41.4% и на этот же процент увеличатся средние запасы.

Таким образом, в отношении запасов проявляется принцип отдачи от масштаба.

Теперь определим годовые общие затраты по поддержанию запасов фирмы «Эксперт», предполагая, что заказываемые каждый раз партии соответствуют величине EOQ.

В результате получаем:

$$\mathbf{TIC = 0,2 * 50 * 3000 / 2 + 1500 * 30000 / 3000 = 30000 \text{ руб.}}$$

Полученная величина затрат, равная 30000, представляет собой сумму общих затрат по поддержанию запасов, но не включает стоимость покупки этих запасов у поставщиков, т.к. в данной модели она не является релевантной.

Эти неучтенные затраты составляют:

$$\mathbf{30000 \text{ шт.} * 50 \text{ руб.} = 150000 \text{ руб.} \text{ (затраты на покупку)}}$$

Модель «ЕОQ»

Определим, при достижении какого уровня запасов следует разместить новый заказ, если известно необходимое количество времени для доставки товара.

Фирма "Фотомир" будет нуждается в поставке новой партии фотоальбомов особенно сильно тогда, когда ее запасы будут подходить к концу. Если она не успеет вовремя сделать очередной заказ, то она будет иметь убытки. Так когда ей необходимо разместить свой заказ?

"Фотомир", основываясь на своем небольшом опыте, уяснила, что, покупая фотоальбомы у ООО "Гамбит" с момента размещения до момента получения новой партии фотоальбомов проходит 1 неделя.

Таким образом, если новая партия заказа приходит через одну неделю после осуществления заказа, то размещение заказа следует производить, когда запас альбомов снизится до $577 * 1 = 577$ шт. В этом случае остаток запасов, продолжая сокращаться на 577 шт. еженедельно, достигнет нулевого уровня к моменту поступления новой партии. $(3000:577=5.2$ нед)

Модель «ЕОQ»

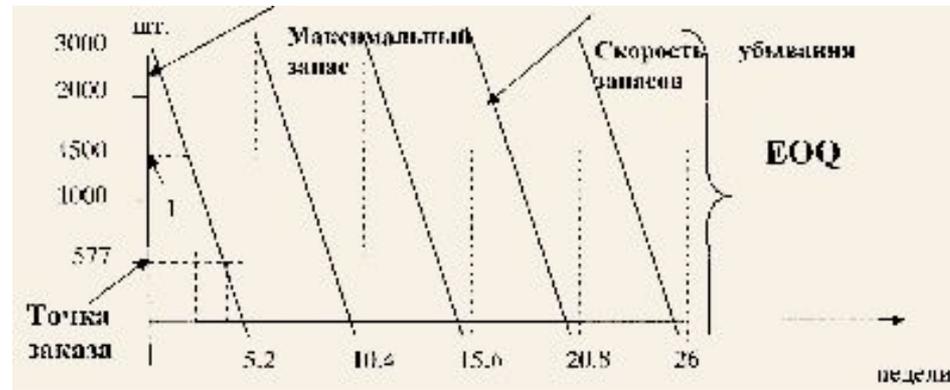


Рис.1. 1- средний запас, 2- время исполнения заказа.

Если фирме "Эксперт" достоверно известно, что объем реализации и период выполнения заказа не изменится, она может действовать в точном соответствии со схемой на рис. 1. Но если объемы реализации, а также время доставки новой партии фотоальбомов подвержены изменениям, которые трудно учесть, перед фирмой встает проблема поддержания дополнительного страхового запаса.

Расширенная модель EOQ Понятие страхового запаса

Уже зная спрос на фотоаппараты, фирма предполагает, что недельная реализация составит 577 фотоальбомов, при этом вероятен максимальный ($980 - 577 = 403$) объем реализации, на 70% превышающий эту величину, т.е. равный 980 шт. в неделю. "Эксперт" решает установить страховой запас в размере 403 шт., таким образом, первоначально ей придется приобрести у поставщика не 3000 шт., а 3403 шт., то есть

$$\underline{EOQ = 3000 + 403 \text{ шт.}}$$

страхового запаса. Затем фирме придется возобновлять заказ каждый раз при достижении уровня запасов 980 шт., включающих 577 альбомов, которые будут использованы, пока ожидается доставка новой партии, плюс 403 шт. страхового запаса.

Расширенная модель EOQ

Понятие страхового запаса

В этом случае, если объем реализации фирмы, как и предполагалось, достигнет своей максимальной величины 980 шт. в неделю, страховой запас будет реализован к моменту доставки новой партии, что и показано более крутой прерывистой линией на рис 2.

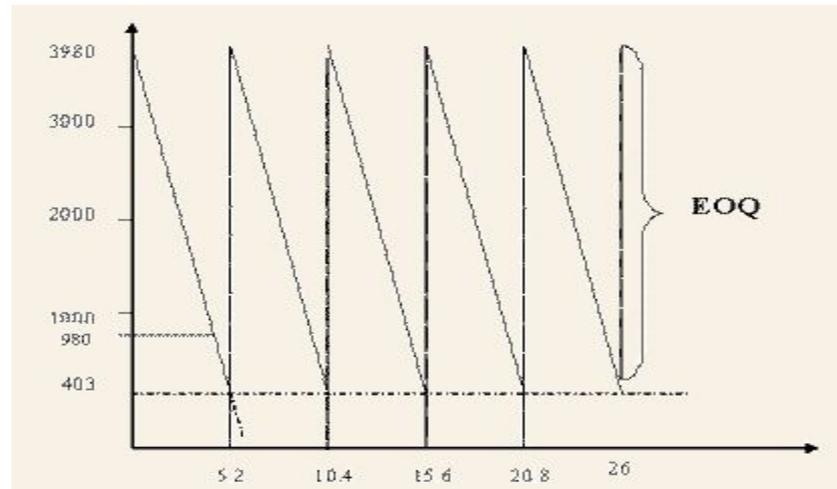


Рис.2 Динамика запасов с учетом страхового запаса.

1- максимальный запас; 2-средняя скорость убывания запасов; 3- точка заказа; 4- страховой запас; 5-максимальная скорость убывания запасов.

Расширенная модель EOQ

Понятие страхового запаса

То есть, наличие страхового запаса сделало возможным удовлетворение спроса, на 70 % превышающего ожидаемый.

Так же страховой запас хранится на случай, если произойдет задержка поставки новой партии. Ожидаемый срок доставки - 1 неделя, но при наличии страхового запаса 980 фотоальбомов фирма может поддерживать объем реализации на ожидаемом уровне 577 альбомов в неделю в течении дополнительных пяти дней, если произойдет задержка производства или доставки новой партии.

Но поддержание страховых запасов связано с дополнительными затратами. Теперь средний запас составляет:

$EOQ/2 + \text{страховой запас} = 3000/2 + 403 = 1903 \text{ шт. или } 95150 \text{ руб.}$

Увеличение объема среднего запаса ведет к увеличению затрат по хранению запасов на величину, равную: $403 * 50 * 0,2 = 4030 \text{ руб}$

Расширенная модель EOQ

Понятие страхового запаса

Оптимальный размер страхового запаса может изменяться в зависимости от ситуации, но в основном он возрастает:

- 1) с увеличением неопределенности прогнозируемого спроса,
- 2) с увеличением затрат, связанных с падением объема реализации и потерей клиентов в результате нехватки запасов,
- 3) с возможным удлинением периода поставки новой партии.

Оптимальный страховой запас снижается с увеличением затрат на его хранение.



Определение размера страхового запаса

Вопрос о том, каким должен быть размер страхового запаса, является очень важным в управлении материально - производственными запасами. Для этого необходимо иметь данные о вероятностном распределении объемов реализации в течение времени исполнения заказа. Для фирмы "Эксперт" нехватка фотоальбомов может обнаружиться лишь в течении 1 недели.

Как было уже установлено:

- затраты по хранению составляют в год 20%стоимости запасов или $20\% * 50 = 10 \text{ руб./шт.}$
- Затраты на хранение в течение 5,2 недель = $10 * 5,2(\text{в год}) / 52(\text{нед}) = 1 \text{ руб./шт.}$

(3000: 577= 5.2 нед.)

Несмотря на то, что нехватка запасов может обнаружиться только в течение двухнедельного периода, фирма должна иметь страховой запас в течение всех 5,2 недель между поступлениями партий.

Определение размера страхового запаса

Затем необходимо установить возможные потери от нехватки запасов, т.е. потери, которые понесет фирма, если запасы окажутся ниже потребности в них. Практика показывает, что в случае нехватки товара **50% покупателей согласятся на отсрочку покупки, а 50% аннулируют заказы.**

Учитывая, что продажная цена одного изделия равна 90 руб., ожидаемые потери прибыли на один фотоальбом составят:

$$\mathbf{0.5(90 - 50) = 20 \text{ руб.}}$$

На основании этих данных можно рассчитать возможные потери фирмы при различной величине страхового запаса.

В таблице 5 приведен расчет общих затрат при страховом запасе, равном 0,200,700,823, 850 шт. Для каждой величины страхового запаса определены возможные потери с учетом вероятностного распределения объемов реализации, приведенных в табл.4

Определение размера страхового запаса

Таблица 4

Определение размера страхового запаса

| Вероятность потерь | Объем реализации, шт. |
|--------------------|-----------------------|
| 0.1 | 0 |
| 0.2 | 200 |
| 0.4 | 500 |
| 0.2 | 1000 |
| 0.1 | 1400 |
| 1.0 | 980 |
| | |

Так ожидаемые потери равны 3338руб. при нулевом страховом запасе, 823руб. при страховом запасе в 823 ед и т.д. .Текущие запасы по хранению страхового запаса определяются умножением стоимости хранения одной единицы запасов в течении 26 недель, на размер страхового запаса.

Определение размера страхового запаса

Таблица 5

Общие затраты при различном уровне страхового запаса

Общие затраты при различном уровне страхового запаса

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|----------------------|---|------------------|--------------|--|------------------------|---|-------------------------------|
| Страховой запас, шт. | Объем реализации в течение времени исполнения заказа, шт. | Вероятность, шт. | Дефицит, шт. | Потери прибыли в связи с нехваткой запасов, руб. | Ожидаемые потери, руб. | Затраты по хранению страхового запаса, руб. | Ожидаемые общие затраты, руб. |
| | | | | 20 руб. *4; руб. | 3*5 руб. | 1 руб. *1 | руб. *1 |
| 0 | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 200 | 0,2 | 0 | 0 | 0 | | |
| | 500 | 0,4 | 0 | 1540 | 616 | | |
| | 1000 | 0,2 | 423 | 8460 | 1692 | | |
| | 1400 | 0,1 | 823 | 16460 | 1646 | | |
| | | | | | 1138 | 0 | 3338 |
| 200 | 0 | 0,1 | 0 | | | | |
| | 200 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 500 | 0,4 | 0 | | | | |
| | 1000 | 0,2 | 223 | 4460 | 892 | | |
| | 1400 | 0,1 | 623 | 12460 | 1246 | | |
| | | | | | 2138 | 200 | 2338 |
| 700 | 0 | 0,1 | 0 | | | | |
| | 0 | 0,1 | 0 | | | | |
| | 200 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 500 | 0,4 | 0 | | | | |
| | 1000 | 0,2 | 0 | | | | |
| 1400 | 0,1 | 123 | 2460 | 2460 | | | |
| | | | | | 2460 | 700 | 3160 |
| 823 | 0 | 0,1 | 0 | | | | |
| | 200 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 500 | 0,4 | 0 | | | | |
| | 1000 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 1400 | 0,1 | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 823 | 823 |
| 850 | 0 | 0,1 | 0 | | | | |
| | 200 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 500 | 0,4 | 0 | | | | |
| | 1000 | 0,2 | 0 | | | | |
| | 1400 | 0,1 | 0 | | | | |
| | | | | | 0 | 850 | 850 |

Определение размера страхового запаса

Путем суммирования ожидаемых потерь (столбец 6) и затрат по хранению страхового запаса(7) получаем ожидаемые общие затраты при различных объемах страховых запасов. Для фирмы «Эксперт» минимальные ожидаемый общие затраты соответствуют страховому запасу в 823 ед., которого и следует придерживаться.

Результат данных расчетов во многом зависит от вероятностных оценок фирмой различных объемов реализации и поведения потребителей, поэтому неверное определение этих вероятностей может привести к ошибкам в определении величины страхового запаса. Кроме того при определении нехватки запасов (20 руб.) вносится существенное том, что нехватка товара в одном периоде не приведет к снижению спроса в следующем. Следовательно, не учитывается такой неденежный вид затрат, как потеря доброжелательного отношения покупателей. Если же данный фактор будет учтен, то оценка возможных потерь увеличится, и вопрос будет решен в пользу большего страхового запаса.

Партионные скидки

Партионные скидки встречаются очень часто, когда покупается большой объем. Допустим, производитель предложил компании «Эксперт» партионную скидку в размере 1,5%. Если скидка предусмотрена при покупке партиями в 3000 и более, то «Эксперт» продолжает покупать 3403 шт. и при скидку. Если же только при покупке партии более 4000 фотоальбомов фирма получает скидку, то тогда следует оценить на цене покупки или на затратах по хранению запасов.

Общие затраты по поддержанию запасов при закупках в размере EOQ составляют 30 000 руб. Теперь определим, сколько составят общие затраты по хранению запасов при увеличении размера партии до 4 000 фотоальбомов.

$$\underline{TIC=0,2*50*0,985(скидка 1.5%)*4\ 000/2 +1500*30\ 000/4\ 000=19\ 700+11\ 250=30\ 950руб.}$$

Партионные скидки

За счет партионной скидки цена покупки единицы запасов снизилась всего на 1,5 % и составила 49,25 руб. Кроме того, при увеличении объема заказываемой партии затраты по хранению увеличиваются, поскольку приходится хранить большие объемы запасов, но при этом затраты по выполнению заказа сокращаются, т.к. уменьшается количество заказов в год.

Запасы увеличились на $30\,950 - 30\,000 = 950$ руб., фирме следует отказаться от скидки. Но для выяснения окончательного решения это увеличение затрат необходимо соотнести с возможной экономией от разницы цен. Воспользовавшись скидкой, фирма экономит на каждой единице всего 75 копеек, конечно, это очень мало, но при годовых покупках, равных 30 000 альбомов, эта сумма составит $0,75 * 30\,000 = 22\,500$ руб.

В целом экономия будет равна:

- Экономия на цене покупки 22 500
- Увеличение общих затрат по поддержанию запасов 950
- Чистая экономия 21 550

Таким образом, фирме следует увеличить закупки свыше величины ЕОQ до 4000 шт. и воспользоваться скидкой.