

Управление запасами: все методы достойны применения

Виктор Шиков,

генеральный директор ООО "Тримас Групп"

Тема управления запасами была начата в предыдущем номере нашего журнала (статья “Азы управления запасами. Максимум выгоды, но какой ценой?”). Тогда мы говорили о необходимости управления товарными потоками, их распределением и обеспечением их непрерывности, но подробно остановились именно на планировании запасов. Сегодня в продолжение темы поговорим о методах управления запасами и их восполнения. Каждый из этих методов достоин внимания.

“Just in time” (точно во время)

Метод основан, в противоположность заблуждению, не на полном отсутствии товарных запасов, а на принципе «ничего лишнего».

Пример

За шаг планирования намечено продать (передать со склада) 140 единиц продукции. Следовательно, на начало данного шага планирования на складе должно находиться не более 140 единиц товара, возможно, с поправкой на кратность партии либо минимальную партию поставки. В случае если за шаг планирования принят день, то к началу рабочего дня на данный склад (либо магазин) должно поступить количество товара, запланированного к продаже.

Этот метод целесообразно использовать параллельно с такими методами управления заказами, как метод «По потребности» ("lot for lot" или "заказ в заказ"), метод "To order" (под заказ), а в некоторых случаях – метод фиксированного размера заказа. Метод “Just in time” оптимален для использования в торговых, производственных и сервисных компаниях.

С использованием страхового запаса

Основной целью создания запасов готовой продукции, сырья и комплектующих материалов, запасных частей и т.п. является страхование от непредвиденных отклонений спроса или задержки поставок. Поэтому запас, позволяющий нивелировать эти отклонения, и называется страховым. Планируемый на шаг планирования запас рассчитывается по следующей формуле:

Запас = Страховой запас + Запланированный для расхода объем

Существует несколько способов расчета страхового запаса. Здесь указаны несколько наиболее простых и эффективных способов.

Аварийный запас

Пример

Допустим, что среднедневной расход товара за период или шаг планирования периода составляет 20 единиц товара в рабочий день.

В случае срыва очередной стандартной поставки срок экстренной поставки (включая время на размещение заказа (3 дня), производство товара (6 дней), отгрузку товара (2 дня) и время в пути 5 дней) составляет 16 календарных или 12 рабочих дней. Значит, страховой запас данного товара должен составлять 240 единиц.

При планировании продаж этого товара в 60 единиц за шаг планирования запас данного товара на начало шага планирования должен быть 300 единиц (240+60).

Данный способ следует применять в случае стабильной скорости истечения (расходования) запаса. Наиболее оптимально его применение на промышленных предприятиях при управлении запасами сырья, комплектующих или расходных материалов, потребляемых в больших и достаточно стабильных объемах.

Отклонение

При планировании (анализе продаж и планов) определяется вероятное отклонение продаж: минимальный уровень – максимальный уровень. Например, планируется объем продаж: мин. 150 единиц, макс. 180 единиц. Страховой запас – 30 единиц товара.

Средний объем прогнозируемых продаж – вероятное отклонение от среднего объема продаж. Например, планируемый объем продаж - 150 единиц, вероятное отклонение – +/- 40 единиц. Страховой запас - 40 единиц товара.

«+/- 40 единиц» – это вероятное отклонение, но может быть и 60 ед. товара. Уровень сервиса – «способность выполнять заявки клиентов». При этом, если номенклатура составляет 10 позиций, по каждой из которых уровень сервиса - 99%, то совокупный уровень сервиса составит около 90% (вероятность того, что хотя бы по одной из позиций возникнет дефицит, – около 10%).

Кривая

Расчет страхового запаса (запаса на начало последнего рабочего дня шага планирования) производится на основе статистических данных зависимости продаж данного товара от товарного запаса, т.е. определяются граничные условия товарного запаса:

- Минимальный запас, при котором ежедневные планируемые продажи будут наиболее вероятны.
- Максимальный запас, поддерживать который нет смысла.

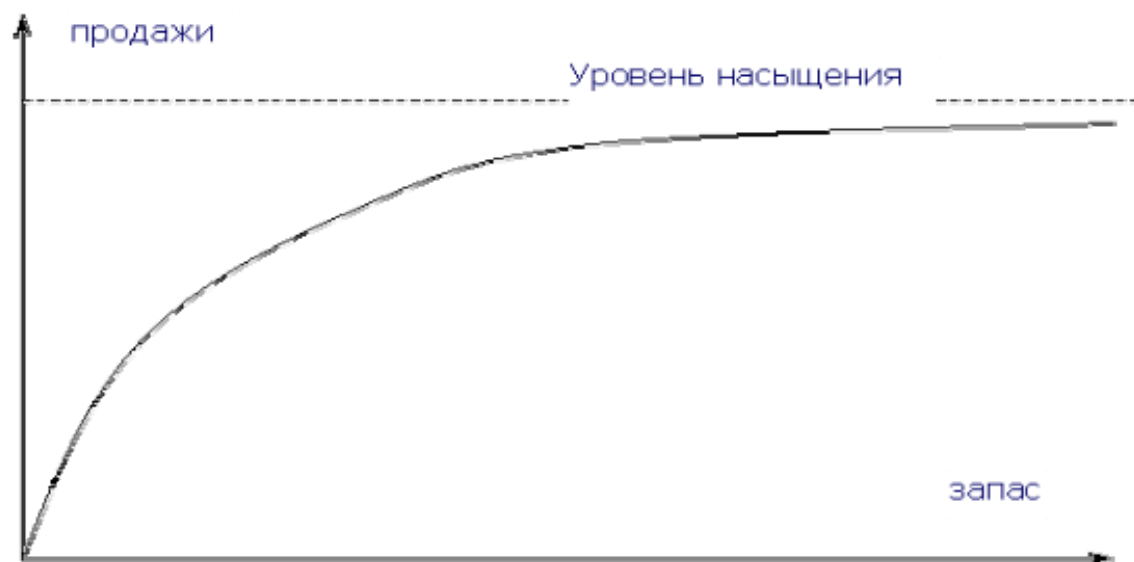
Приведу несколько видов зависимости, которые встречались на моем опыте в разных компаниях, разных отраслях и с различными продуктами:

Металлопрокат.

Алкоголь.

Продукты питания.
Бытовая техника.
Отделочные материалы.
Оборудование.

Идеальный график зависимости имеет следующий вид:

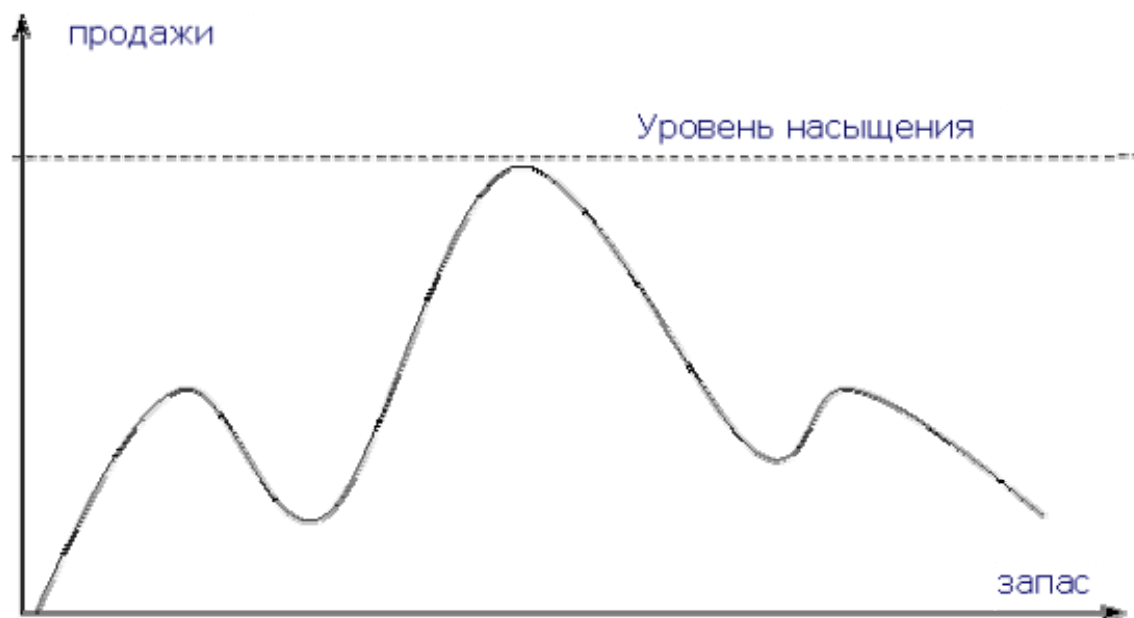


«Канонический» график зависимости выглядит так:



Спад в правой части графика, в подавляющем большинстве случаев обусловлен тем, что при поставке товара запас резко вырастает, а если до этого товара было недостаточно, то пока покупатели «раскачаются» и начнутся продажи, сохраняется относительно низкий уровень продаж и высокий запас. Либо может идти подготовка к сезону.

Наиболее распространенный график зависимости выглядит так:



Для работы обычно хватает полинома 4-го порядка. Применение более высоких степеней или сложных методов повышает степень аппроксимации не настолько, чтобы оправдать усложнение уравнения. Решение уравнения 4-й степени:

$$Y = Ax^4 + Bx^3 + Cx^2 + Dx + E$$

За решение принимается минимальное положительное значение – этого достаточно в 95% случаев. Графически же планирование запасов выглядит так:



Точка А – минимально допустимый объем запаса. Меньше иметь нельзя – клиент может уйти, либо не получит столько, сколько ему нужно.

Точка Б – максимально необходимый (точнее целесообразный) объем запаса.

Метод учитывает даже «безумных клиентов», которые могут приехать и взять «все, что есть на складе». При использовании метода с течением времени кривая приближается к идеальной, и левая часть графика становится существенно круче. Данная политика (метод, стратегия и т.п.) работает при условиях:

- необходимости использования политики со страховым запасом;
- неопределенности сроков отгрузки поставщиками;
- неопределенности (сложности планирования) отгрузки клиентам;
- регулярных продаж, с периодичностью продаж в среднем ежедневно либо с незначительными перерывами.

Применение

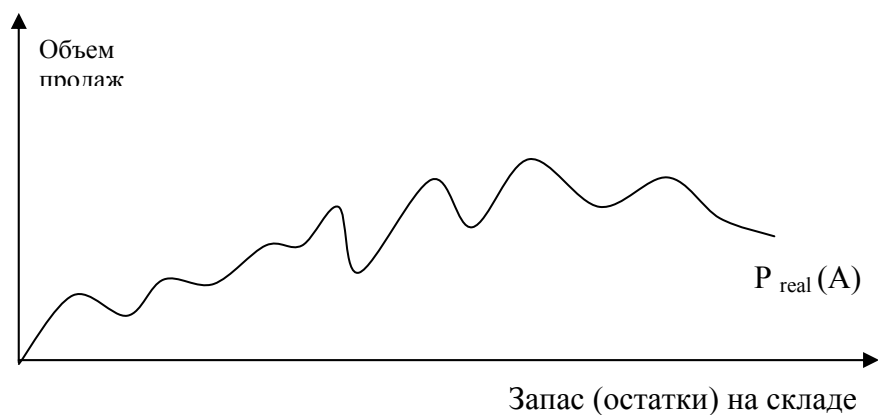
Для начала выгружается таблица данных по конкретному товару в виде:

Дата	Запас на начало дня	Продажи/отгрузки за день
10.01.2002	1134	236
11.01.2002	898	132
12.01.2002	766	74
13.01.2002	692	369
14.01.2002	563	57

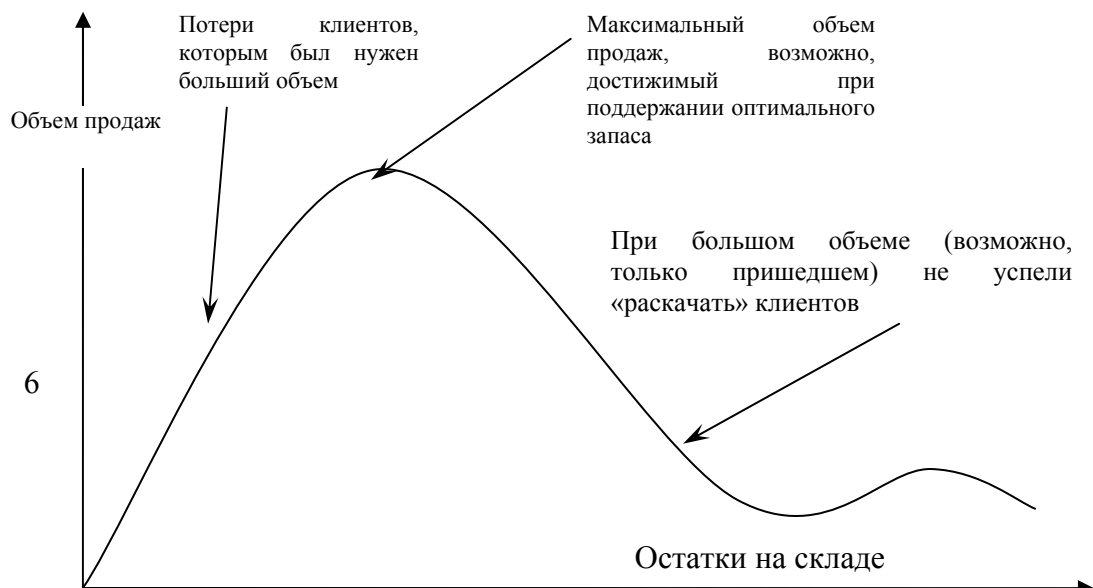
15.01.2002	506	116
16.01.2002	390	69
17.01.2002	321	384
18.01.2002	187	143
17.06.2004	240	116
18.06.2004	124	51

Далее исключается из рассмотрения 1-й столбец («Дата»)

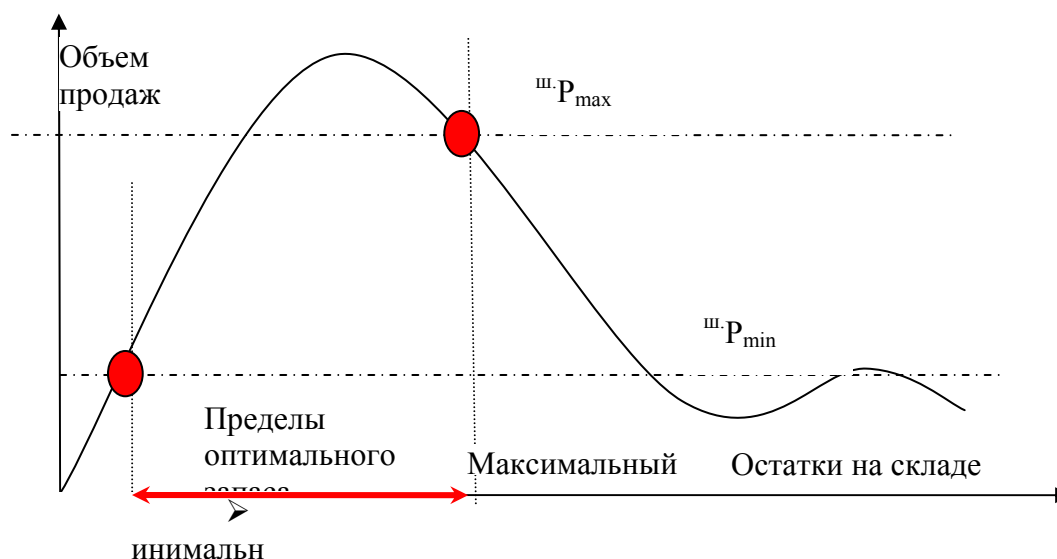
Получаемый при этом график имеет вид:



Если мы примем за шаг (кратность) остатков на складе максимальный объем продаж за шаг планирования (можно с округлением вверх до количества, кратного числу единиц товара в упаковке), то график станет похожим на приведенный ниже:



На основе этого графика можно планировать остатки. Если на получившемся графике присутствует два схожих «горба», то планирование имеет смысл производить по левому. Планируем остатки мы следующим образом:



Таким образом, получаем диапазон оптимального запаса на заданном шаге планирования, для данного товара с минимальным и максимальным значениями. Обратим внимание, что минимальный запас определяется значением остатков в точке пересечения графика «запас-продажи» с линией, определяющей минимальный уровень продаж за шаг планирования, а максимальный запас - значением остатков в точке пересечения графика «запас - остатки» с линией, определяющей максимальный уровень продаж за шаг планирования.

Применение данного метода наиболее целесообразно для групп «AY», «AZ» и «BY», «BZ» при соблюдении условий, указанных выше.

С фиксированным периодом поставки.

С фиксированным объемом поставки

Использование данного метода оптимально для сервисных компаний, оказывающих услуги по ремонту, сервисному и гарантийному обслуживанию.

SIC (статистическое управление запасами)

Политика основана на изучении динамики (изменения) запасов с помощью статистических методов. Суть системы заключается в том, что при снижении уровня запасов до определенного уровня ("точки перезаказа", или, что то же самое, "уровня

возобновления") происходит формирование заказа на закупку в соответствии с установленным методом заказа. Из-за своей простоты и довольно легкой формализуемости является наиболее распространенной. Основные параметры:

- Страховой запас.
- Точка перезаказа.
- Запас к моменту поступления поставки (в идеале должен совпадать со страховым).
- Скорость истечения запаса.

В соответствии с требованиями стандартов управления MRP и MRPII политика оптимальна для товаров:

- не оказывающих существенного влияния на объемы продаж и прибыли;
- не имеющих значительных колебаний (сезонных и прочих) спроса и/или не продвигаемых на рынок активно и т.п.;
- не занимающих существенную долю складских площадей (соответственно, затраты на содержание которых не составляют значительную долю в сумме общих расходов);
- не имеющих существенных ограничений по срокам хранения;
- не являющихся дорогостоящими, т.е. на поддержание страхового запаса этих товаров должна выделяться относительно не очень значимая доля оборотного капитала;
- не требующих точного управления заказами и запасами.

Политика SIC может работать совместно практически с любым методом заказа, но метод заказа "lot for lot" теряет смысл.

Использование метода возможно в торговых, производственных и сервисных компаниях. Но для торговых компаний или для управления запасами готовой продукции в производственных компаниях использование метода SIC редко является оптимальным.

FAS - (буквально - график окончательной сборки)

Фактически является аналогом метода "just in time". Поставка необходимого количества к требуемому времени.

Его использование оптимально для закупок товаров, которые обычно не хранятся в виде запасов, а закупаются на основе конкретного заказа клиента. Отлично работает при использовании "lot for lot" либо "To order".

Вообще, базовых политик управления запасами существует не так много. Практически все остальные являются частными случаями базовых политик.

EOQ, формула Уилсона

Вообще, формулы (а не формула) Уилсона являются одним из методов управления запасами, а не заказами. Они выводятся как один из предельных вариантов при следующих допущениях:

- Относительно равномерное потребление (истечение запаса).
- Полное исключение дефицита.
- Интенсивность потребления намного ниже интенсивности восполнения запаса.

Включает в себя несколько формул:

Оптимальный объем запаса (а не заказа, как многие ошибочно считают).

Исходя из экономических требований рассчитывается наиболее оптимальный объем партии поставки, при котором достигается минимальная себестоимость закупаемого товара.

Самая простая и наиболее часто встречающаяся в литературе формула:

$$Q^* = \sqrt{\frac{2 \lambda A}{IC}}$$

Где:

Q^* - оптимальный размер заказа (ед.);

λ - интенсивность потребления продукции (ед./ год);

A - стоимость организации заказа (руб./заказ);

C - стоимость единицы запаса (руб./ед.);

I - коэффициент издержек содержания запасов (стоимость в год на единицу капитала, вложенного в запасы).

Оптимальный период возобновления запаса:

$$T^* = \sqrt{2A/(\lambda IC)}$$

Метод хорошо подходит и является оптимальным для товаров, у которых, помимо вышеуказанных допущений:

- срок годности неограничен или значителен (намного превышает) по сравнению с периодом оборота запасов,
- не существует значительных сезонных колебаний спроса,
- относительно невысока стоимость продукции, содержания и обслуживания запаса этой продукции,
- известно, как товар будет продаваться с достаточно высокой точностью (относящийся к группе X классификации XYZ).

Достоверность результатов расчета оптимального размера запаса по формуле Уилсона напрямую зависит от правильности интерпретации полученных величин. Величина оптимального размера запаса, рассчитанная по формуле Уилсона, прежде всего, ориентирована на учет факторов внутренней среды, которыми, как правило,

пренебрегают, уделяя основное внимание внешней среде менеджмента. Расчет оптимального размера запаса ставит своей целью соблюдение экономического интереса компании в ходе деловых взаимоотношений с поставщиками, перевозчиками, складскими службами и сотрудниками отдела закупок. Корректировка расчетной величины оптимального размера запаса производится с учетом как формализованных, так и неформализуемых факторов бизнес-среды.

Формулу Уилсона можно использовать для оптимального планирования дополнительных параметров и характеристик, связанных с работой с запасами, как то: уровень закупочных цен, затраты на выполнение, доставку и хранение грузов, рекомендуемый объем обслуживаемой потребности и т. д.

Методы формирования партий и периодичности восполнения запасов

По потребности

"lot for lot" или "заказ в заказ" ("точно по заказу") - делается заказ на производство или закупку точного, строго заданного количества продукции/товаров (возможно, с поправкой на минимальную партию, на кратность партии и т.п.).

Использование метода оптимально для управления потоками наиболее важных позиций номенклатуры (согласно классификации ABC, товары групп А и, возможно, В) либо для закупок товаров, которые обычно не хранятся в виде запасов, т.е. при политике заказа "to order" (под заказ).

Пополнение до максимального объема

Пополнение до максимального объема - объем партии закупки (ОПЗ) рассчитывается просто:

ОПЗ = Макс. допустимый запас – текущий (расчетный) запас на момент поступления поставки

Обычно за текущий запас принимается "точка перезаказа" (уровень запасов, при достижении которого необходимо сформировать заказ) либо страховой запас.

Использование метода оптимально в производственных компаниях для управления запасами сырья.

"To order" – под заказ

Работа под заказ, т.е. сколько и когда заказал, столько и тогда и поставили (отгрузили), с соблюдением условий кратности партии поставки.

Фиксированный размер заказа

Фиксированное количество - возможен заказ (поставка) фиксированного объема заказа. В сочетании с фиксированной периодичностью поставок использование метода оптимально для сервисных компаний, оказывающих услуги по ремонту, сервисному и гарантийному обслуживанию.

В следующем номере мы продолжим эту глобальную тему, уделив особое внимание подбору наиболее оптимальных методов управления запасами, среди которых: ABC-анализ, анализ совместных продаж товарных позиций, группирование их по фактору стабильности продаж и др. При умелом подходе все эти методы позволят любой компании учесть все возможные риски.