

# **ТЕМА 2: МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАСЧЕТА УРОВНЯ ЗАПАСОВ.**

- 1. Определение объема потребности в запасах**
- 2. Нормирование уровня запасов и оборотных средств, вложенных в запасы**
- 3. Динамическое управление запасами**

# 1. Определение объема потребности в запасах

Определение объема потребности в запасах представляет собой первый этап процедуры разработки алгоритма управления запасами.

Определение объема потребности в запасах зависит от характера потребляющего звена. Если запас создается на входе производственного предприятия, объем потребности по основным группам сырья и материалам определяется планом производства и плановыми потребностями в обслуживании основного производства (например, планом проведения планово-предупредительного ремонта оборудования, плановой потребностью во вспомогательных материалах и др.). Планы производства и его обслуживания рассчитывается на основе данных о длительности циклов производства продукции. Несмотря на относительную стабильность, производственные планы и планы обслуживания производства могут корректироваться. Годовые планы имеют полугодовые или квартальные корректировки, квартальные планы – месячные, планы на месяц могут корректироваться по декадам, неделям, пятидневкам или дням.

Для обеспечения обслуживания запасом корректируемой производственной потребности, потребности в запасных частях, вспомогательных материалах и др., особенно в случаях, когда время пополнения запасов велико (более, соответственно, недели, месяца или квартала), необходимо прогнозирование потребности в товарно-материальных ценностях. Под прогнозированием здесь понимается попытка предсказать будущий объем потребности.

Возможные отклонения от производственного плана порождают корректировки потребностей отдельных рабочих мест и в запасах незавершенного производства.

Предсказание будущего объема потребности требуется и для обеспечения запасом готовой продукции плана продаж, который значительно в большей степени, чем производственные планы, подвержен отклонениям от заранее определенных показателей.

Точность прогнозирования объема потребности в запасах определяет требуемый уровень страховой составляющей запаса, а, следовательно, и общий объем запасов.

Потребность в материальных ресурсах складывается из потребности в ресурсах на основное производство, потребности на создание и поддержание переходящих запасов на конец планового периода и потребности на другие виды хозяйственной деятельности, включая и непроизводственную.

При расчете потребности в материальных ресурсах необходимо учитывать наличие средств для их покрытия. Источниками покрытия могут быть собственные или заемные средства. Потребность в материальных ресурсах планируется по всей номенклатуре материалов в стоимостном и натуральном выражении. Объемы и сроки поставок материалов на предприятие определяются режимом их производственного потребления, созданием и поддержанием необходимого уровня производственных запасов.

Объем требуемых материальных ресурсов складывается из потребности в материалах, необходимых для выполнения плана производства и продаж, на капитальное строительство, для внедрения новой техники, изготовления оснастки и инструмента, на эксплуатационные и технологические нужды, на создание необходимого задела незавершенного производства и на образование переходящих запасов. Потребность в материальных ресурсах определяется на основе баланса материально-технического обеспечения предприятия с учетом остатков и внутренних источников обеспечения.

**Определение потребности в материальных ресурсах можно осуществить тремя методами:**

- ▣ **детерминированным** - на основе планов производства и нормативов расхода;
- ▣ **стохастическим** - на основе вероятностного прогноза с учетом потребностей за прошлые периоды;
- ▣ **оценочным** - на основе опытно-статистической оценки.

Выбор метода зависит от особенностей материальных ресурсов, условий их потребления и наличия соответствующих данных для проведения необходимых расчетов.

## 2. Нормирование уровня запасов и оборотных средств, вложенных в запасы

Управление запасами заключается в решении двух основных задач:

- определение размера необходимого запаса, то есть нормы запаса;
- создание системы контроля за фактическим размером запаса и своевременным его пополнением в соответствии с установленной нормой.

Рассмотрим вопросы нормирования запасов.

**Нормой запаса** называется расчетное минимальное количество предметов труда, \* которое должно находиться у производственных предприятий или торговых организаций для обеспечения бесперебойного снабжения производства продукции или реализации товаров.

-----  
\*В производстве - сырье, материалы основные и вспомогательные, топливо, полуфабрикаты, запасные части для ремонта, инструменты; в торговле - товары и тара.

При определении норм товарных запасов используют три группы методов: **эвристические, методы технико-экономических расчетов и экономико-математические методы.**

**Эвристические методы** предполагают использование опыта специалистов, которые изучают отчетность за предыдущий период, анализируют рынок и принимают решения о минимально необходимых запасах, основанные, в значительной степени, на субъективном понимании тенденций развития спроса. В качестве специалиста может выступать работник предприятия, постоянно решающий задачу нормирования запасов. Используемый в этом случае метод решения задачи (из группы эвристических) называется **опытно-статистическим.**

Если поставленная задача в области управления запасами достаточно сложна, может использоваться опыт не одного, а нескольких специалистов. Анализируя затем по специальному алгоритму их субъективные оценки ситуации и предлагаемые решения, можно получить достаточно хорошее решение, мало чем отличающееся от оптимального. Этот метод также

## Метод технико-экономических расчетов.

Сущность метода заключается в разделении совокупного запаса в зависимости от целевого назначения на отдельные группы, например, номенклатурные позиции (или ассортиментные позиции - в торговле). Далее для выделенных групп отдельно рассчитывается страховая, текущий и сезонный запасы, каждый из которых, в свою очередь, может быть разделен на некоторые элементы. Например, страховой запас на случай повышения спроса или нарушения сроков завоза материалов (товаров) от поставщиков. Метод технико-экономических расчетов позволяет достаточно точно определять необходимый размер запасов, однако трудоемкость его велика.



## Экономико-математические методы.

Спрос на товары или продукцию чаще всего представляет собой случайный процесс, который может быть описан методами математической статистики. Одним из наиболее простых экономико-математических методов определения размера запаса является **метод экстраполяции** (сглаживания), который позволяет перенести темпы, сложившиеся в образовании запасов в прошлом, на будущее. Например, имея информацию о размере запасов за прошедшие четыре периода, на основе метода экстраполяции можно определить размер запасов на предстоящий период по формуле:

$$Y_5 = 0,5(2Y_4 + Y_3 - Y_1),$$

где  $Y_1, Y_3, Y_4$  – уровни запаса (в сумме, днях или процентах к обороту), соответственно, за первый, третий и четвертый периоды;

$Y_5$  – нормативный уровень запаса на предстоящий, пятый период.

Прогноз уровня запасов для шестого периода ( $Y_6$ ) можно сделать, используя формулу:

$$Y_6 = 0,5(2Y_5 + Y_4 - Y_2).$$

Международная практика управления запасами свидетельствует, что темп роста запасов должен несколько отставать от темпа роста спроса. Математически это выглядит следующим образом:

$$T_3 = \sqrt{T_0},$$

где  $T_3$  — темп роста товарных запасов,  
 $T_0$  — темп роста спроса.

Такое соотношение между запасами и спросом обеспечивает возможность ускорения оборачиваемости оборотных средств.

Используются **два показателя оборачиваемости** товарных запасов и оборотных средств :

- продолжительность одного оборота запасов (оборотных средств) , дней;
- число оборотов запасов (оборотных средств) (коэффициент оборачиваемости) ,раз.

Оборачиваемость в днях оборота (Об) характеризует, за сколько дней оборачивается запас (оборотные средства) за рассматриваемый период и рассчитывается по формуле:

$$\text{Об} = 3 \text{ ср} / \text{ОР дн},$$

где 3 ср- средние запасы за период;

ОР дн - однодневный объем реализации за период.

Оборачиваемость в числе оборотов (К об) показывает сколько оборотов совершает запас за период и определяется по формуле:

$$\text{К об} = \text{ОР} / 3 \text{ ср},$$

где ОР-объем реализации за период.

Следует учесть, что при расчете оборачиваемости товарных запасов в торговле объем продаж приводится в ценах реализации, а при расчете оборачиваемости оборотных средств по себестоимости.

Положительной характеристикой показателей является снижение продолжительности одного оборота и увеличение количества оборотов запасов (оборотных средств) в динамике.

## Вопрос 3. Динамическое управление запасами

В бизнесе принято делать прогнозы экономических показателей, в том числе продаж и необходимых запасов. Суть – взять данные прошлого периода и, сделав поправку на предполагаемые изменения, рассчитать будущий спрос. К сожалению, на практике прогнозы редко сбываются. Чтобы точно спрогнозировать спрос на продукцию необходимо сопоставить множество влияющих факторов: на какой стадии жизни находится наш продукт, возможная покупательная способность рынка, тренд экономики, появится ли альтернативный продукт на рынке, как изменится курс валюты. Также надо понимать, какая будет цена нашего продукта в зависимости от стоимости его составляющих и сопутствующих затрат на логистику, доставку и т.д. Поменяется один фактор экономики, и наш прогноз уже не актуален. Какая есть альтернатива? Управлять запасами, основываясь не на прогнозе, а на реальном потреблении продукции.

Смоделируем условия, которые нужны для успешного управления запасами:

- ✓ Запасы должны всегда быть в наличии для удовлетворения спроса. Не должно быть нулевых остатков, иначе мы не будем понимать реального спроса.
- ✓ Запасов не должно быть слишком много, иначе говоря, объем запасов должен быть минимально достаточным.

Как на практике добиться таких условий?  
Воспользуемся алгоритмом управления запасами – динамическое управление буфером. Итак, основное понятие – буфер запасов. Буфер – это все наши остатки на складе, в пути и все уже сделанные нами заказы



Для каждого звена цепи поставок индивидуально для каждого товара определяется уровень запаса товара, который необходимо поддерживать - **размер буфера (уровень пополнения)**.

**Проникновение в буфер** – отношение количества товара, необходимого для пополнения буфера, к размеру буфера (в процентах)

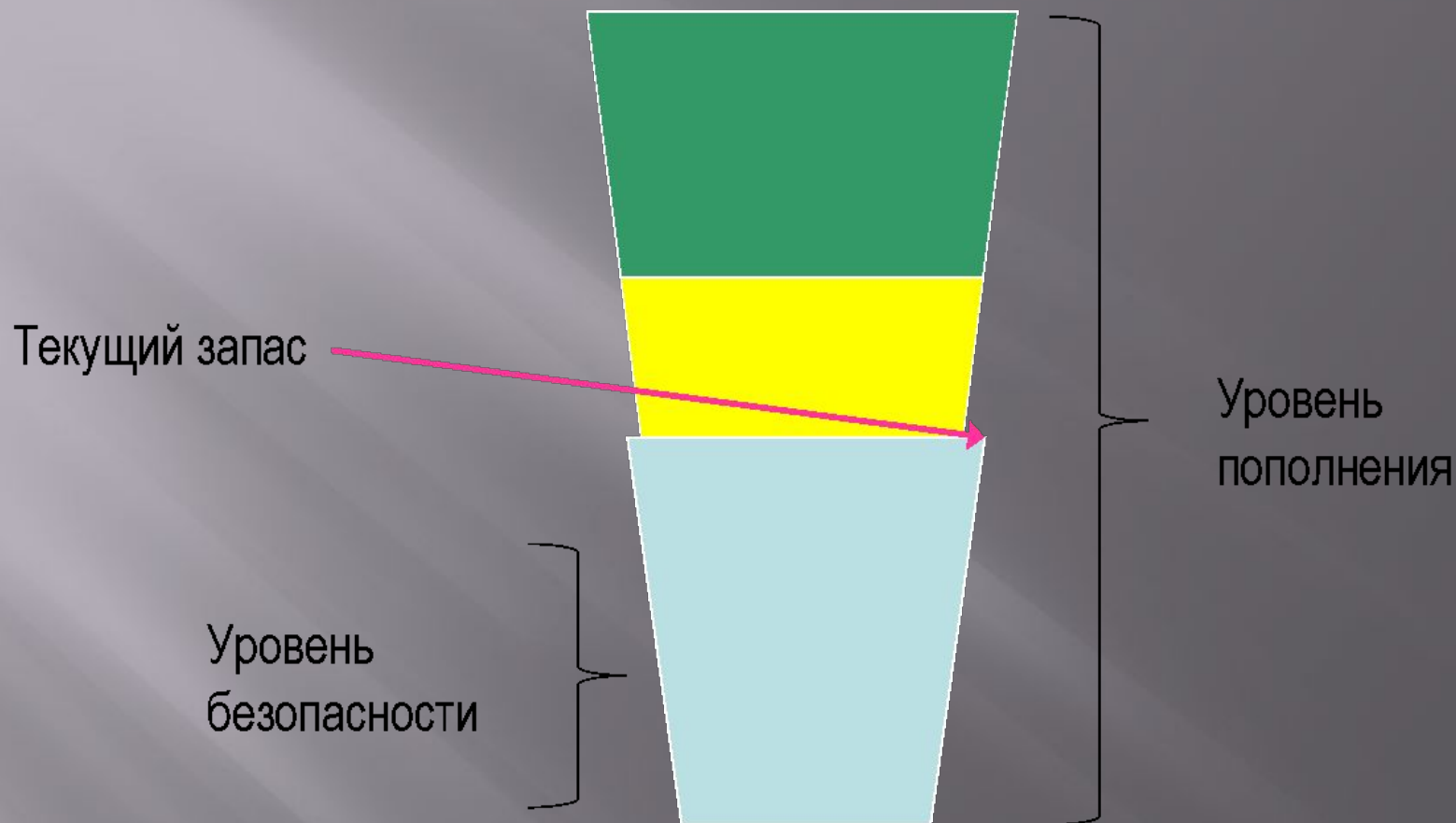
В зависимости от величины проникновения устанавливается цвет буфера:

- от 0 % до 33 % - зеленый,**
- от 33 % до 66 % - желтый,**
- от 67 % до 99 % - красный,**
- 100 % - черный**

Когда запас в каком-либо звене цепи поставок падает ниже уровня пополнения, он должен **немедленно пополниться до этого уровня.**

Использование немедленного отклика на фактическую продажу позволяет избавиться от необходимости прогнозирования продаж в краткосрочной и среднесрочной перспективе.

# Структура буфера запаса



$$\text{Статус буфера (процент проникновения в буфер)} = \frac{(\text{уровень пополнения} - (\text{запас в наличие} + \text{прогноз поставок}))}{\text{уровень пополнения}} * 100$$



**Прогноз поставок** – товары, которые гарантированно будут получены от предыдущего звена поставки за период пополнения.

Определение размера буфера (уровня пополнения).

На **первоначальный** размер буфера оказывают влияние несколько факторов:

- скорость продаж (оборачиваемость товара),
- вариабельность продаж - тренды, сезонность и т.п.,
- время пополнения запасов и его вариабельность.

Обычно **первоначальный** размер буфера определяется как максимальное потребление за среднее время пополнения, умноженное на 2 (поправочный коэффициент).

В дальнейшем **размер буфера автоматически корректируется** с использованием специального алгоритма, **отслеживая реальный спрос**.

В процессе продаж **ежедневно анализируется статус буфера**:

- ✓ если возникает регулярное проникновение в красную зону, то уровень пополнения необходимо повысить,
- ✓ если уровень запаса не пересекает уровня безопасности длительный период, то уровень пополнения необходимо понизить.

## Алгоритм управления динамическим буфером

Размер буфера изменяется в соответствии с приведенным алгоритмом:

- если **суммарное проникновение в красную зону** за период пополнения больше или равно размеру красной зоны, то **увеличиваем на  $1/3$**  размер буфера;
- если фактическое проникновение в буфер за период пополнения **не выходит за границу зеленой зоны**, уменьшаем на  $1/3$  размер буфера;
- после изменения размера буфера, он в **следующем периоде пополнения не изменяется** для каждого товара задать **первоначальный размер буфера** индивидуально **для каждого из складов** по всей цепочке поставок, включая **торговые точки и склады дилеров** (это можно сделать вручную или полуавтоматически из отчетов по динамике продаж или оборачиваемости с учетом сезонности спроса).



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**