

# Лекция -7

## Модели управления запасами в звеньях цепей поставок

### Вопросы

1. Сущность классических моделей управления запасами.
2. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа.
3. Модель управления запасами с фиксированным интервалом между заказами.
4. Модели управления запасами в условиях изменяющейся потребности.

# Система управления (регулирования) запасами –

это совокупность мероприятий по регулированию объема запасов, поддержанию их в определенных оптимальных размерах, по организации непрерывного контроля за поставками и по оперативному планированию.

# Виды запасов

Максимальный желательный запас не имеет непосредственного воздействия на движение запаса в целом, определяется для отслеживания целесообразной загрузки площадей склада с точки зрения критерия минимизации совокупных затрат.

Пороговый уровень запаса (или точка повторного заказа) определяет уровень запаса, при достижении которого производится очередной заказ.

Страховой (или гарантийный) запас позволяет удовлетворять потребность в запасе на время предполагаемой задержки поставки.

# Виды запасов

**Текущий запас** – служит для обеспечения бесперебойной работы предприятия или бесперебойного обеспечения снабжения потребителей в интервале времени между поступлениями материальных ценностей на склад.

**Подготовительный запас** – обеспечивает работу в период подготовки материалов к отпуску в производство или потребителям (приемка материалов, сушка, раскрой, подсортировка, доставка к месту потребления).

# Уровни запасов

**Максимальный** = Страховой + Подготовительный +  
Текущий

**Средний** = Страховой + Подготовительный +  $\frac{1}{2}$  Текущего

**Минимальный** = Страховой + Подготовительный

# Основные параметры поставки

```
graph TD; A[Основные параметры поставки] --> B[Объем заказа]; A --> C[Момент заказа];
```

Объем  
заказа

Момент  
заказа

# Инструменты управления запасами

```
graph TD; A[Инструменты управления запасами] --> B[Размер заказа]; A --> C[Интервал времени между заказами];
```

Размер  
заказа

Интервал времени  
между заказами

# Модели управления запасами

```
graph TD; A[Модели управления запасами] --> B[. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа]; A --> C[Модель управления запасами с фиксированным интервалом между заказами]; A --> D[Модели управления запасами в условиях изменяющейся потребности];
```

. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа

Модель управления запасами с фиксированным интервалом между заказами

Модели управления запасами в условиях изменяющейся потребности

Системы контроля состояния запасов

Периодическая проверка  
фактического уровня запасов

Непрерывная проверка  
фактического уровня запасов

Система оперативного управления

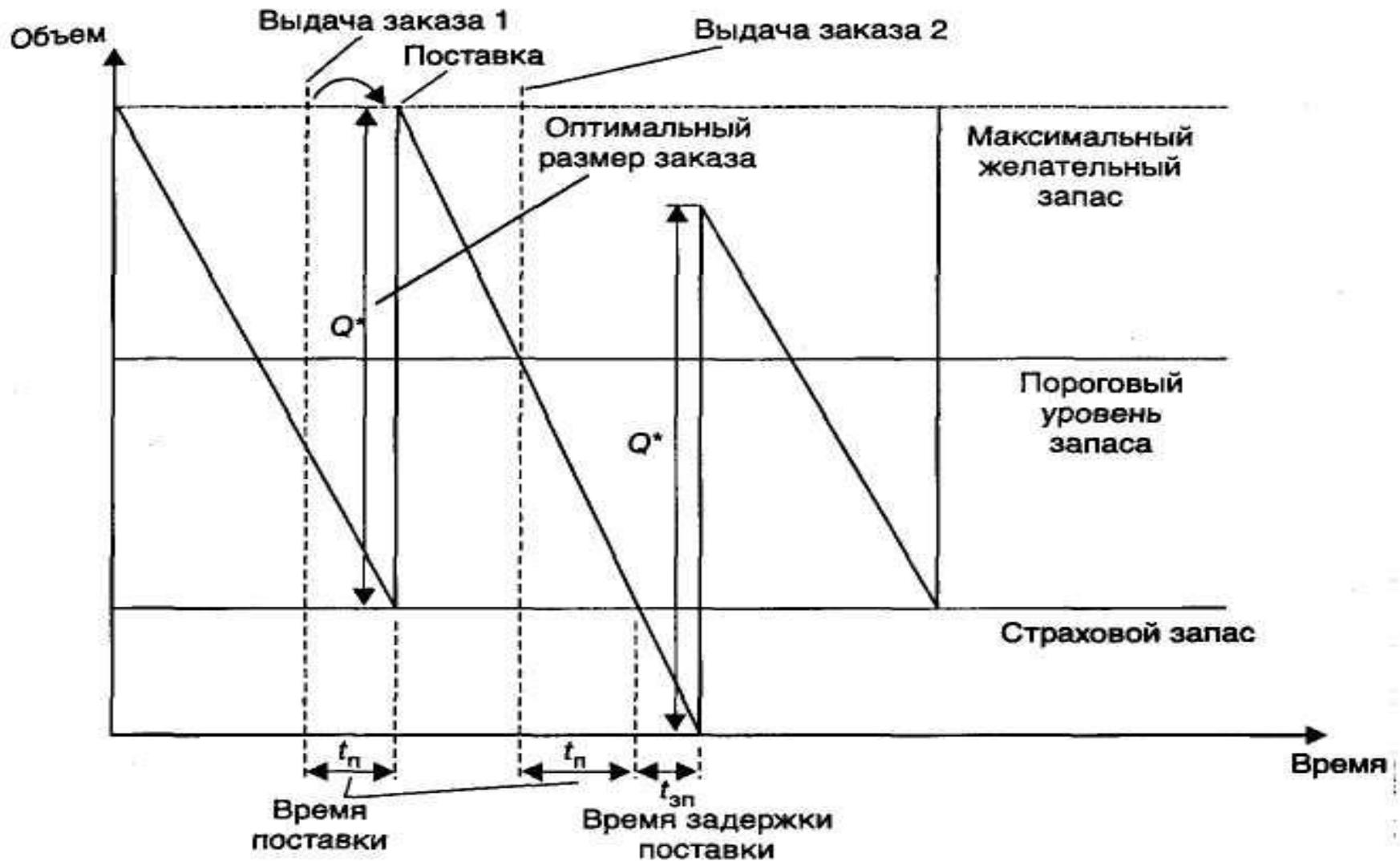
Система равномерной поставки

Система пополнения запаса до  
максимального уровня

Система с фиксированным размером заказа

Система с двумя уровнями

# 1. Модель управления запасами с фиксированным размером заказа.



# Основные параметры модели

1. Размер заказа и поступающих партий – постоянный.
2. Интервалы между поставками - разные, зависят от интенсивности потребления ТМЦ.

**3. Пороговый уровень** - установленный минимальный уровень запаса, при снижении которого подается заказ на очередную партию поставки.

$$П = Z_{\text{стрх.}} + \overline{P_{\text{сут.}}} \times t$$

$P_{\text{сут.}}$  среднесуточный расход (потребление) материалов;  
 $t$  – заготовительный период.

### ***Исходные данные :***

1. объем потребности в запасе, единиц;
2. оптимальный размер заказа, единиц;
3. время выполнения заказа, дни;
4. возможная задержка поставки, дни.

### ***Расчетные параметры :***

1. максимальный желательный запас, единиц;
2. пороговый уровень запаса, единиц;
3. страховой запас, единиц.

## Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Объем потребности, единиц	—
2	Оптимальный размер заказа, единиц	—
3	Время выполнения заказа, дни	—
4	Возможная задержка поставки, дни	—
5	Ожидаемое дневное потребление, единиц/день	$[1] / [\text{Число рабочих дней}]$
6	Срок расходования заказа, дни	$[2] / [5]$
7	Ожидаемое потребление за время выполнения заказа, единиц	$[3] \times [5]$
8	Максимальное потребление за время выполнения заказа, единиц	$([3] + [4]) \times [5]$
9	Страховой запас, единиц	$[5] \times [4]$
10	Пороговый уровень запаса, единиц	$[9] + [7]$
11	Максимальный желательный запас, единиц	$[9] + [2]$
12	Срок расходования запаса до порогового уровня, дни	$([11] - [10]) / [5]$

# Достоинства

1. Приводит к экономии затрат на содержание запаса.
2. Учитывает задержку поставки через наличие страхового запаса.
3. Пороговый уровень обеспечивает бездефицитность.

# Недостатки

4. Меньший уровень максимально желаемого запаса.
1. Необходимость регулирования (постоянный контроль) остатков запаса на складе, чтобы не упустить точку заказа.
2. Требование постоянства заготовительного периода.

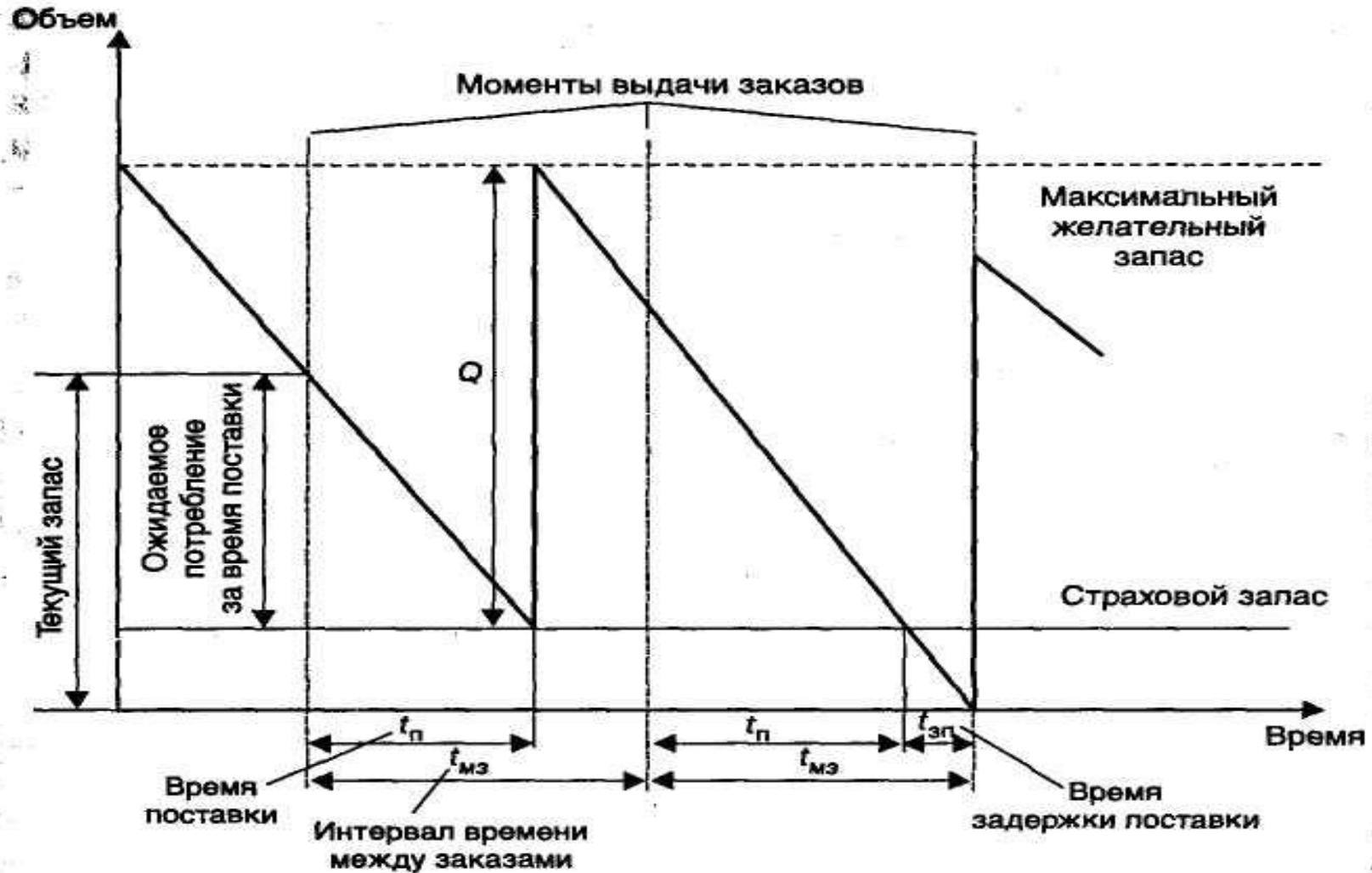
# Применение модели

Наиболее подходит для запасов со следующими характеристиками:

- 1) высокая удельная стоимость предметов снабжения;
- 2) высокие издержки хранения материально-технических запасов;
- 3) высокий уровень ущерба, возникающего в случае отсутствия запасов;
- 4) скидка с цены в зависимости от заказываемого количества;
- 5) относительно непредсказуемый или случайный характер спроса.

Запасами компьютеров в магазине, например, можно управлять по системе с фиксированным количеством.

## 2. Модель управления запасами с фиксированным интервалом между заказами.



# Основные параметры модели

1. Размер заказа и поступающих партий – разный, зависит от интенсивности потребления ТМЦ.

$$P = Z_{\max} - Z_{\phi} + Z_3$$

где  $Z_{\max}$  – предусмотренный нормой максимальный запас;

$Z_{\phi}$  – фактический запас на момент проверки

$Z_3$  – запас, который будет израсходован в течение размещения и выполнения заказа.

2. Интервалы между поставками - постоянные.

Оптимальный интервала времени между заказами:

$$t_{\text{мз}} = \frac{N \cdot Q^*}{S}$$

где  $t_{\text{мз}}$  — интервал времени между заказами, дни;

$N$  — число рабочих дней в плановом периоде, дни;

$Q^*$  — оптимальный размер заказа, единиц;

$S$  — объем потребности в запасе, единиц.

3. Максимальный уровень – до которого осуществляется пополнение запасов.

## ***Исходные данные***

1. объем потребности в запасе, единиц;
2. интервал времени между заказами, дни;
3. время выполнения заказа, дни;
4. возможная задержка поставки, дни.

## ***Расчетные параметры***

1. максимальный желательный запас, единиц;
2. страховой запас, единиц.

## Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным интервалом времени между заказами

№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Объем потребности, единиц	—
2	Интервал времени между заказами, дни	—
3	Время выполнения заказа, дни	—
4	Возможная задержка поставки, дни	—
5	Ожидаемое дневное потребление, единиц/день	[1] / [число рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, единиц	[3] × [5]
7	Максимальное потребление за время выполнения заказа, единиц	([3] + [4]) × [5]
8	Страховой запас, единиц	[5] × [4]
9	Максимальный желательный запас, единиц	[8] + [2] × [5]

# Достоинства

1. Отсутствие необходимости вести систематический учет запасов.

# Недостатки

1. Необходимость делать заказ иногда на незначительное количество материала.
2. Высокий уровень максимального желаемого запаса.
3. Повышение затрат на содержание запаса на складе за счет увеличения площадей под запасы.

# Применение модели

Для предметов материально-технического снабжения со следующими характеристиками:

- 1) малоценные предметы;
- 2) низкие затраты на хранение материально-технических запасов;
- 3) незначительные издержки, если даже запасы кончились;
- 4) один из многих предметов, закупаемых у одного и того же поставщика;
- 5) скидка с цены зависит от стоимости заказов сразу на несколько предметов;
- 6) относительно постоянный уровень спроса;
- 7) расходуемые материалы или предметы.

При небольших затратах на заказ продукции, высокой степени запасаемых материалов и равномерном их расходовании.

Такие системы, например, используют при управлении запасами канцелярских товаров или бакалейных продуктов в магазине.

### 3. Модель управления запасами в условиях изменяющейся потребности.

```
graph TD; A[3. Модель управления запасами в условиях изменяющейся потребности.] --> B[А. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня]; A --> C[Б. Модель управления запасами «минимум-максимум»];
```

**А. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня**

**Б. Модель управления запасами «минимум-максимум»**

# А. Модель управления запасами с установленной периодичностью пополнения запаса до постоянного уровня

## Суть модели

1. Заказы производятся :

в установленные моменты времени (как в модели с фиксированным интервалом времени)

и

при снижении запаса до порогового уровня (как в модели с фиксированным размером заказа).

2. Дефицит запаса недопустим.

3. Затраты на содержание запаса ниже издержек в результате дефицита.

# Особенности модели

Заказы делаются на две категории:

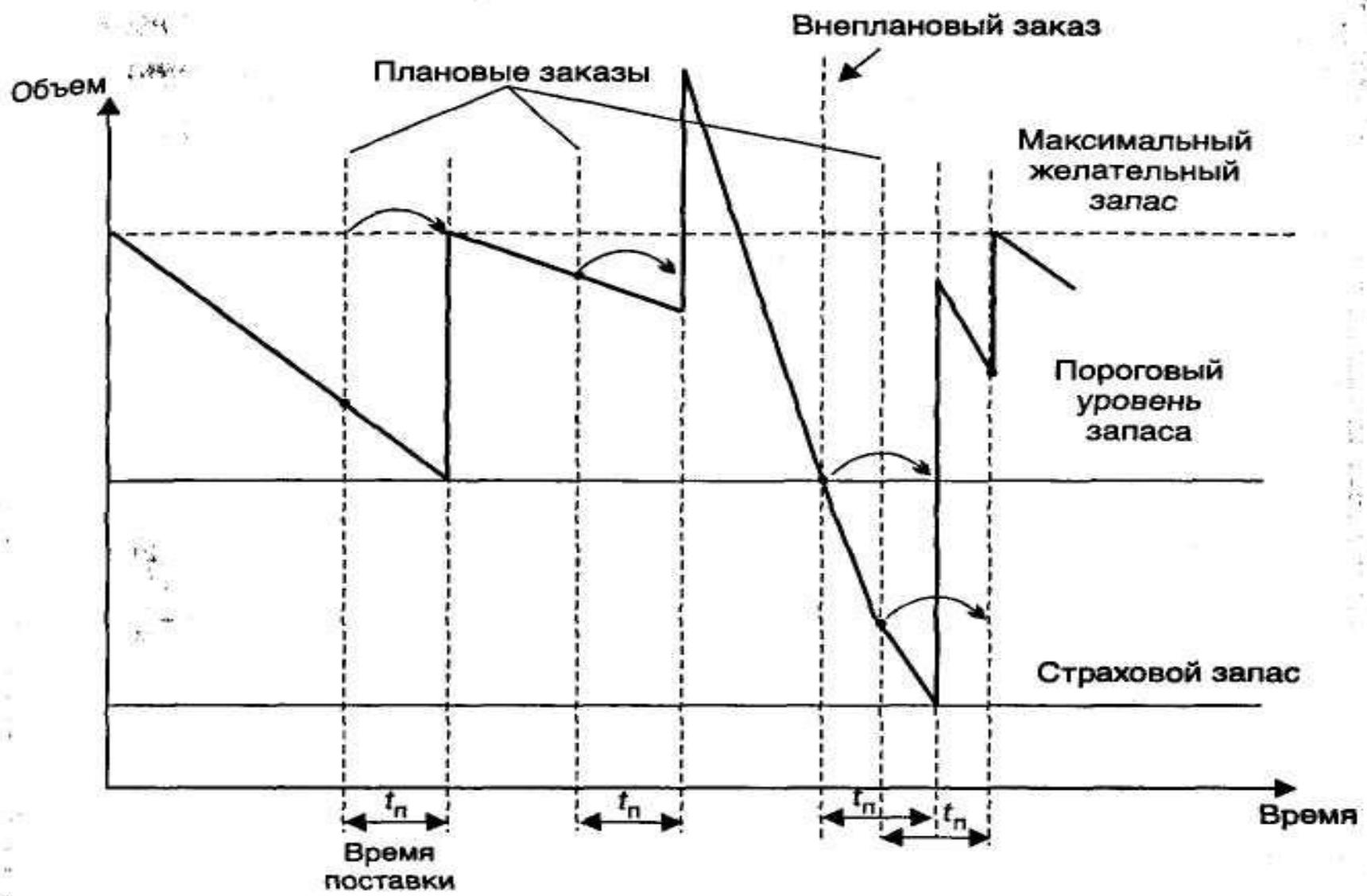
- 1) Плановые – производятся через заданные интервалы времени
- 2) Дополнительные (внеочередные) – при снижении запаса до порогового уровня.

## ***Исходные данные***

1. объем потребности в запасе, единиц;
2. интервал времени между заказами, дни;
3. время выполнения заказа, дни;
4. возможная задержка поставки, дни.

## ***Расчетные параметры***

1. максимальный желательный запас, единиц;
2. пороговый уровень запаса, единиц;
3. страховой запас, единиц.



№ п/п	Показатель	Порядок расчета
1	Объем потребности, единиц	—
2	Интервал времени между заказами, дни	—
3	Время выполнения заказа, дни	—
4	Возможная задержка поставки, дни	—
5	Ожидаемое дневное потребление, единиц/ день	[1] / [Количество рабочих дней]
6	Ожидаемое потребление за время поставки, единиц	[3] · [5]
7	Максимальное потребление за время выполнения заказа, единиц	( [3] + [4] ) · [5]
8	Страховой запас, единиц	[5] · [4]
9	Пороговый уровень запаса, единиц	—
10	Максимальный желательный запас, единиц	[9] + [2] · [5]

# Параметры модели

2. Интервалы между поставками - постоянные.

Определяются:

1) Как оптимальный интервала времени между заказами:

$$t_{\text{мз}} = \frac{N \cdot Q^*}{S},$$

где  $t_{\text{мз}}$  — интервал времени между заказами, дни;

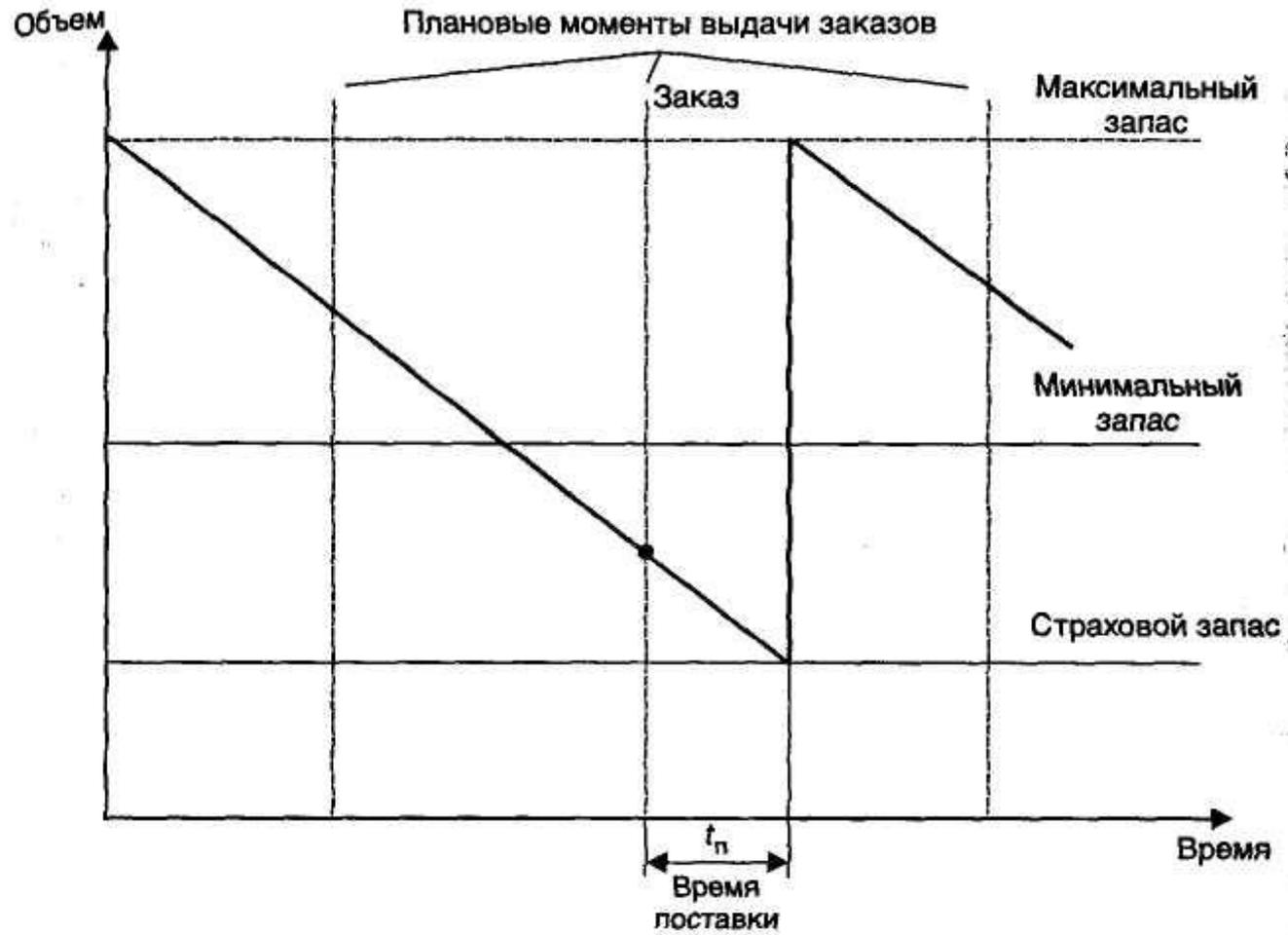
$N$  — число рабочих дней в плановом периоде, дни;

$Q^*$  — оптимальный размер заказа, единиц;

$S$  — объем потребности в запасе, единиц.

2) Экспертно

# Б. Модель управления запасам «минимум-максимум»



# Особенности применения модели

1. Издержки содержания запаса превышают издержки в результате дефицита.
2. Установление максимального и минимального уровня.
3. Размер заказа , интервал поставок – не являются постоянными.
4. Размер заказа определяется с учетом пополнения до максимально желательного уровня.
5. Заказ производится, когда запас меньше или равен минимальному уровню.
6. Сочетает элементы классических моделей:
  - 1) используются постоянные интервалы времени между заказами
  - 2) минимальный уровень (аналоги пороговому уровню).

## ***Исходные данные***

1. объем потребности в запасе, единиц;
2. интервал времени между заказами, дни;
3. время выполнения заказа, дни;
4. возможная задержка поставки, дни.

## ***Расчетные параметры***

1. максимальный запас, единиц;
2. минимальный запас, единиц;
3. страховой запас, единиц.

# Достоинств а

1. Исключена нехватка материалов.

# Недостатк и

1. Необходимость вести постоянное наблюдение за уровнем запасов.

# Расчет параметров модели «Максимум-минимум»

№ п/п	Показатели	Алгоритм расчета
1.	Объем потребности, ед.	-
2.	Интервал м/у заказами, дн.	-
3.	Время выполнения заказа, дн.	-
4.	Возможная задержка поставки, дн.	-
5.	Ожидаемое дневное потребление, ед./день	1/Драб.
6.	Ожидаемое потребление за время выполнения заказа, ед.	[3]*[5]
7.	Максимальное потребление за время выполнения заказа, ед.	([3]+[4]) * [5]
8.	Страховой запас, ед.	[7]-[6]
9.	Минимальный уровень запаса, ед.	экспертно
10.	Максимальный запас, ед.	([9]+[2])*[5]