

ФИНАНСОВАЯ ОПТИМИЗАЦИЯ НА ПРИМЕРЕ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Автор – к.т.н., доцент Седельникова И.М.

«Деньги нетрудно превратить в складские запасы...
Гораздо труднее превратить запасы обратно в деньги»

Джон Шрайбфедер

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

Одна из важнейших задач проектирования ЛС в торговле связана с созданием эффективной системы управления запасами.

Традиционный подход к проектированию логистической системы управления запасами рассматривал запас как локальное явление, игнорируя взаимодействие звеньев ЛС на всём пути движения материального потока.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

При *логистическом подходе* к проектированию ЛС управления запасами должен измениться взгляд на сам запас.

Запас как форма существования материального потока не может рассматриваться изолированно в рамках отдельного подразделения. Необходима увязка всех звеньев цепи движения материального потока.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ЗАПАСЫ –

товарно-материальные ценности, ожидающие вступления в процесс производственного или личного потребления или в процесс продажи.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ ЗАПАСОВ:

- 1) Повышение эффективности производства;
- 2) Обеспечение обслуживания потребителей
 - обеспечение сезонного колебания спроса,
 - поддержание неожиданного роста продаж;
- 3) Страхование сбоев поставок;
- 4) Защита от повышения закупочных цен;
- 5) Экономия на оптовых скидках;
- 6) Экономия на транспортировке.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЗАПАСОВ:

- 1) Низкое качество закупаемых товаров;
- 2) Ненадёжность поставок;
- 3) Увеличение времени обработки и поставки заказа;
- 4) Неточность прогнозирования потребления;
- 5) Увеличение расстояний;
- 6) Неэффективное производство.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ВЫСОКОГО УРОВНЯ ЗАПАСОВ:

- 1) Увеличение текущих затрат;
- 2) Снижение реакции на требования клиентов;
- 3) Усложнение процесса управления запасами;
- 4) Увеличение занимаемых площадей;
- 5) Перепроизводство;
- 6) Увеличение стоимости продукции.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ДВЕ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НА ЗАПАСЫ

Положительная роль запасов

- ослабляют непосредственную зависимость между поставщиками, производителями и потребителями;
- обеспечивают непрерывность процесса потребления;
- сглаживают колебания спроса, различные сбои...

Отрицательная роль запасов

- замораживают деньги и товарно-материальные ценности;
- тормозят возможности развития и повышения качества продукции, услуг, производства;
- изолируют подразделения организации друг от друга, противодействуя процессу интеграции.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ДВЕ ТОЧКИ ЗРЕНИЯ НА ЗАПАСЫ

Положительная роль запасов

Отрицательная роль запасов

1. Количество аргументов

Не ограничено

Достаточно трёх

(затраты, качество, дезинтеграция)

2. Характер аргументов

Субъективный характер,
связанный с конкр. ситуацией

Объективный характер

3. Основная идея

Запас обеспечивает
независимость

Запас приводит к потере
финансовых средств и грозит
изоляцией

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ:

- 1) Использование автоматизированных систем управления;
- 2) Развитие математического моделирования;
- 3) Развитие информационных систем и систем телекоммуникаций;
- 4) Развитие методов прогнозирования;
- 5) Рост квалификации персонала;

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

ФАКТОРЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ:

- 6) Сокращение длительности цикла производства;
- 7) Высокая чувствительность бизнеса к внешней среде;
- 8) Высокая конкуренция перевозчиков;
- 9) Развитие систем управления качеством;
- 10) Развитие концепций MRP и JIT

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

- по месту продукции в логистической цепи и её виду: запасы материальных ресурсов (МР), незавершённого производства (НП), готовой продукции (ГП), тары, возвратных отходов;
- по отношению к функциональной области логистики: запасы в снабжении, производственные запасы, сбытовые запасы;
- по отношению к логистическим функциям: складские, транспортные запасы (запасы в пути), запасы грузопереработки;

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

по функциональному назначению:

- *текущие запасы* обеспечивают непрерывность процесса производства или распределения в период между двумя смежными поставками,
- *запасы продвижения* создаются для быстрой реакции на маркетинговую политику компании,
- *спекулятивные запасы* создаются для защиты от возможного повышения цен или введения квот,

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

★ по функциональному назначению:

- *гарантийные запасы* предназначены для непрерывного снабжения при непредвиденных обстоятельствах (изменении спроса, отклонения в периодичности и величине партий поставки, задержки поставок в пути и т.д.). В отличие от текущих запасов размер гарантийных запасов является постоянной величиной. При нормальных условиях работы эти запасы неприкосновенны,

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

по функциональному назначению:

- *подготовительные* выделяются из запасов МР, они требуют доп. подготовки перед использованием в производстве (сушка древесины, например),
- *сезонные запасы* образуются при сезонном характере производства, потребления или транспортировки продукции,
 - *неликвидные* – длительно неиспользуемые запасы, которые образуются из-за ухудшения качества товаров во время хранения, а также морального износа.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:



по времени:

- *максимальный желательный запас (МЖЗ)*
– это экономически целесообразный уровень запаса в данной системе управления запасами,
- *пороговый уровень запаса* (точка заказа «reorder point ROP») – это запас (момент), при котором выдаётся заказ,

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

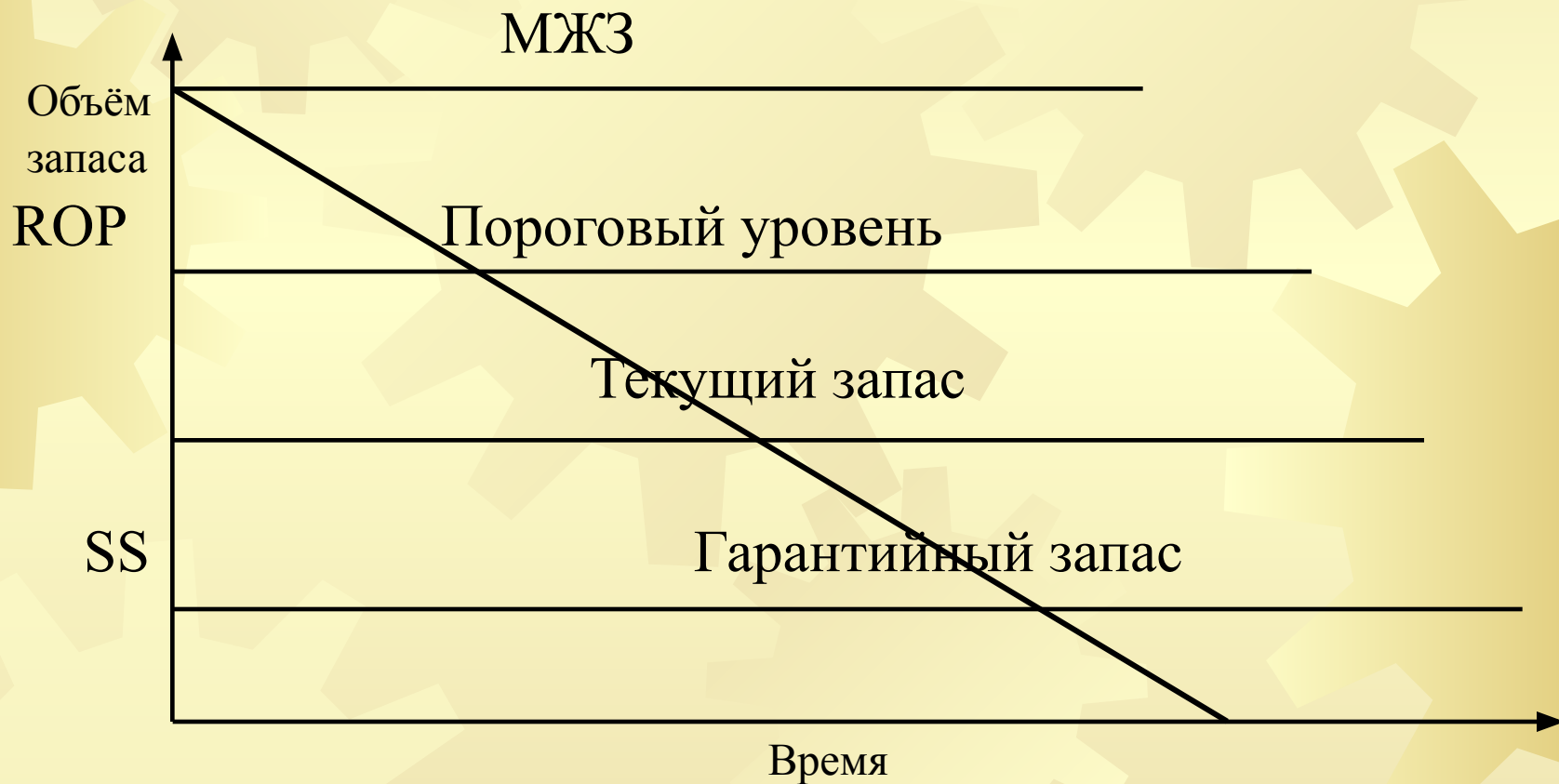
по времени:

- *текущий запас* соответствует уровню запаса в любой момент учёта. Он может совпадать с МЖЗ, пороговым уровнем или гарантийным запасом,
- *гарантийный запас* («safety stock SS») – похож на гарантийный в классификации по функциональному назначению и предназначен для непрерывного снабжения в случае непредвиденных обстоятельств.

1. ВВЕДЕНИЕ В ЛОГИСТИКУ ЗАПАСОВ

КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАПАСОВ:

по времени (графическая интерпретация):



2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

Логистическая система управления запасами проектируется для непрерывного обеспечения потребителя каким-либо видом материальных ресурсов. При этом необходимо решить следующие задачи:

- * учёт текущего уровня запаса;
- * определение размера гарантийного запаса;
- * расчёт размера заказа;
- * определение интервала времени между заказами.

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ:

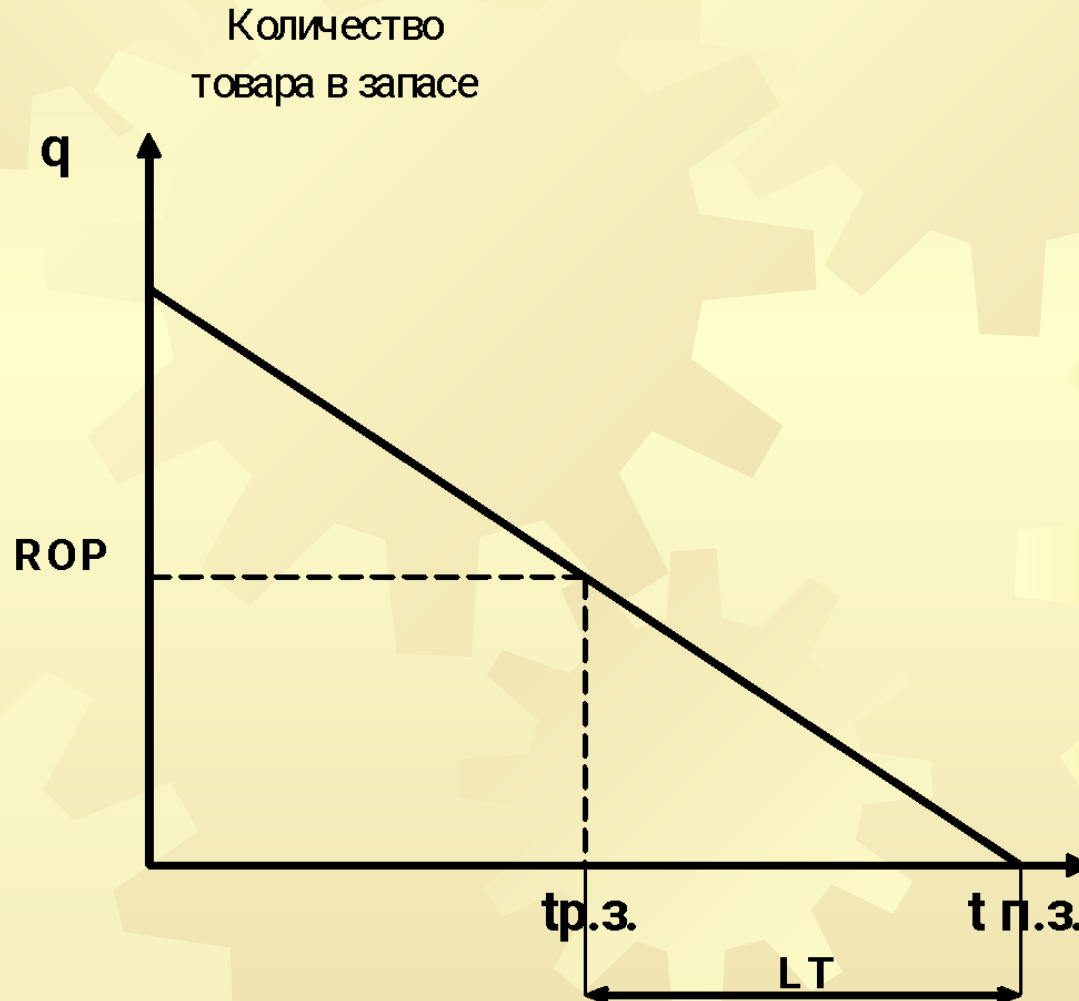
- ✱ постоянный или точно прогнозируемый спрос, так что скорость уменьшения запаса примерно постоянна;
- ✱ мгновенное пополнение запаса;
- ✱ длительность выполнения заказа (Lead Time – LT) не изменяется.

Следствия:

- ✱ отсутствие гарантийного запаса;
- ✱ отсутствие задержек поставки.

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ: графическая интерпретация

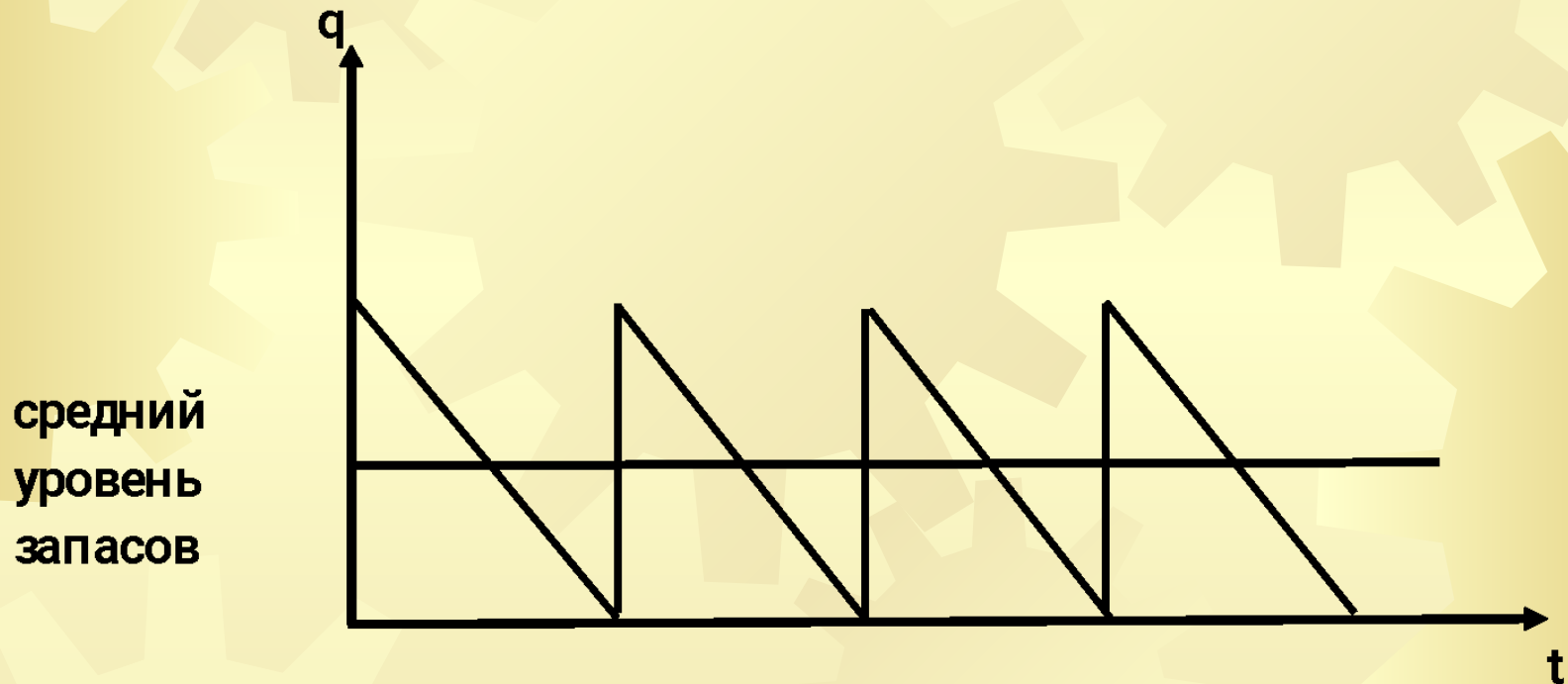


2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ:

графическая интерпретация

ЧАСТЫЕ ПОСТАВКИ МЕЛКИМИ ПАРТИЯМИ



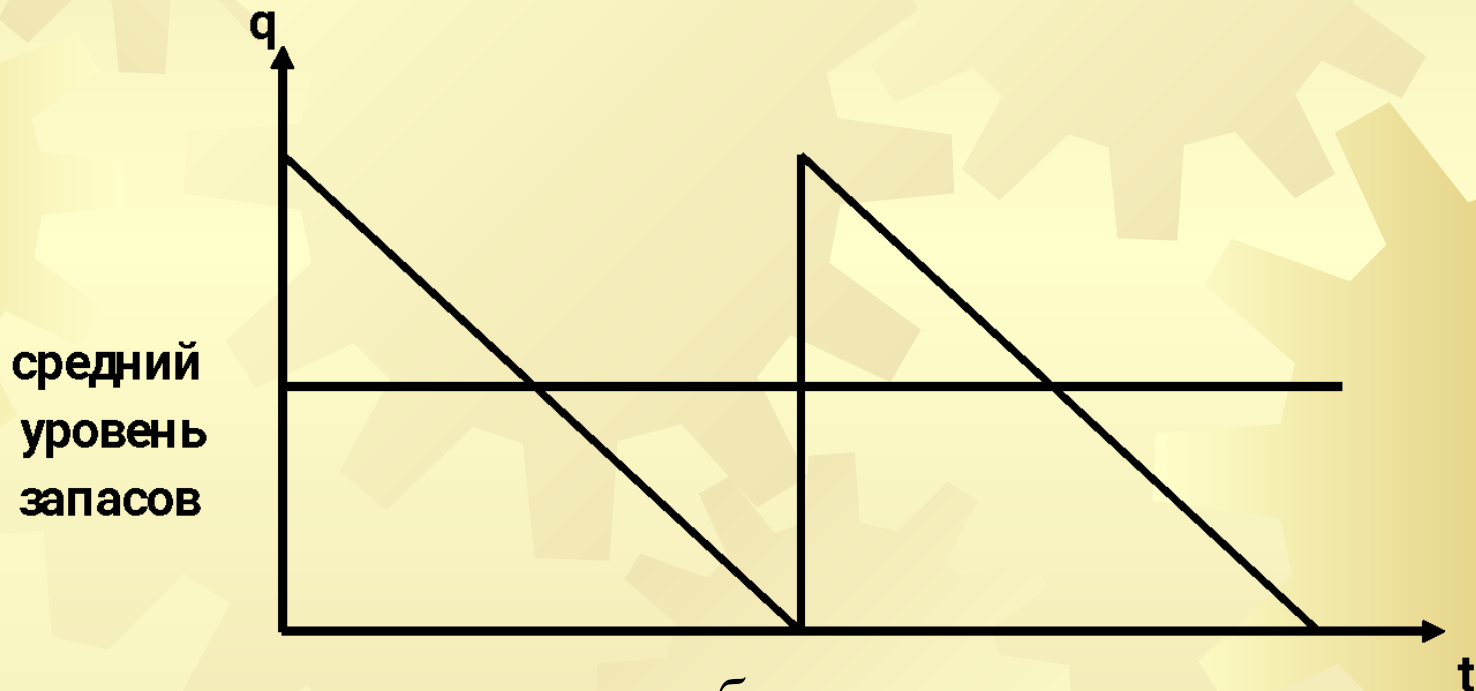
Средняя величина запаса на складе

$$q_{\text{ср.}} = (q_{\text{max}} + q_{\text{min}}) / 2 = (q_{\text{max}} + 0) / 2 = Q / 2, \text{ где } Q - \text{размер заказа}$$

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ: графическая интерпретация

РЕДКИЕ ПОСТАВКИ КРУПНЫМИ ПАРТИЯМИ



Основное противоречие – это выбор между расходами на содержание дополнительного запаса и на более частые закупки

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИЗДЕРЖЕК

1) *условно-постоянные издержки на размещение и доставку заказа*, не зависящие от количества изделий в одном заказе: затраты на разработку условий поставки, расходы по оформлению заказа, транспортировке и приёмке грузов, затраты на таможенную очистку и т.д.

Годовые издержки, связанные с заказами:

$$C_0 = (D/Q)*S,$$

где D – годовая потребность, Q – размер заказа,
 S – затраты, приходящиеся на один заказ.

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИЗДЕРЖЕК

2) переменные издержки на содержание запаса: переменные складские расходы; проценты на капитал, инвестированный в запас; потери из-за порчи, старения, краж; налоги и страховые взносы, связанные со стоимостью запаса.

Годовые переменные издержки на содержание

$$C_v = (Q/2) * H,$$

где H – среднегодовые затраты на содержание единицы продукции, хранящейся на складе.

$$H = i * P,$$

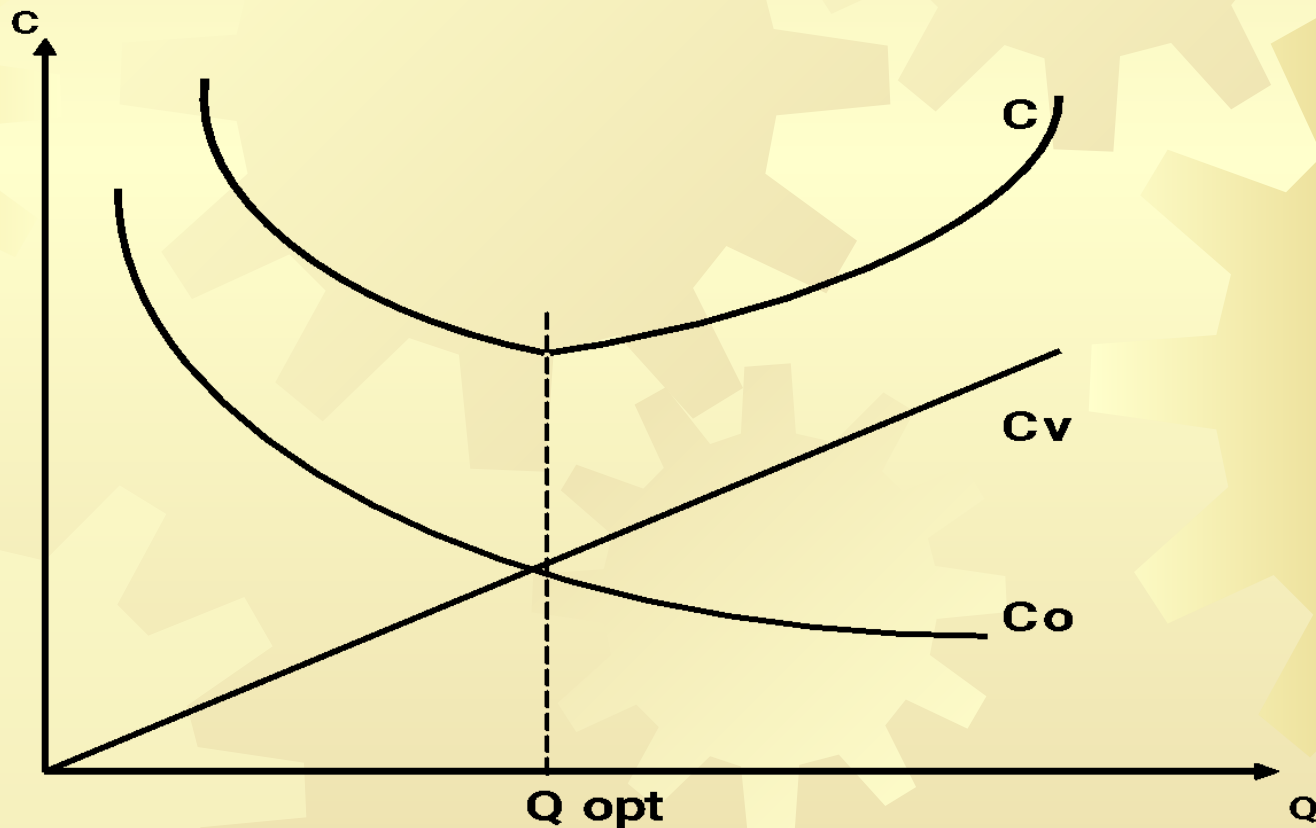
где P – закупочная цена единицы, i – доля от цены единицы, идущая на содержание запаса.

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ: ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ИЗДЕРЖЕК

Общие годовые издержки

$$C = C_0 + C_v = (D/Q)*S + (Q/2)*H$$



2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

**ИДЕАЛЬНАЯ МОДЕЛЬ:
ОПТИМАЛЬНЫЙ РАЗМЕР ЗАКАЗА**

$$Q_{opt} = \sqrt{\frac{2D * S}{H}}$$

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

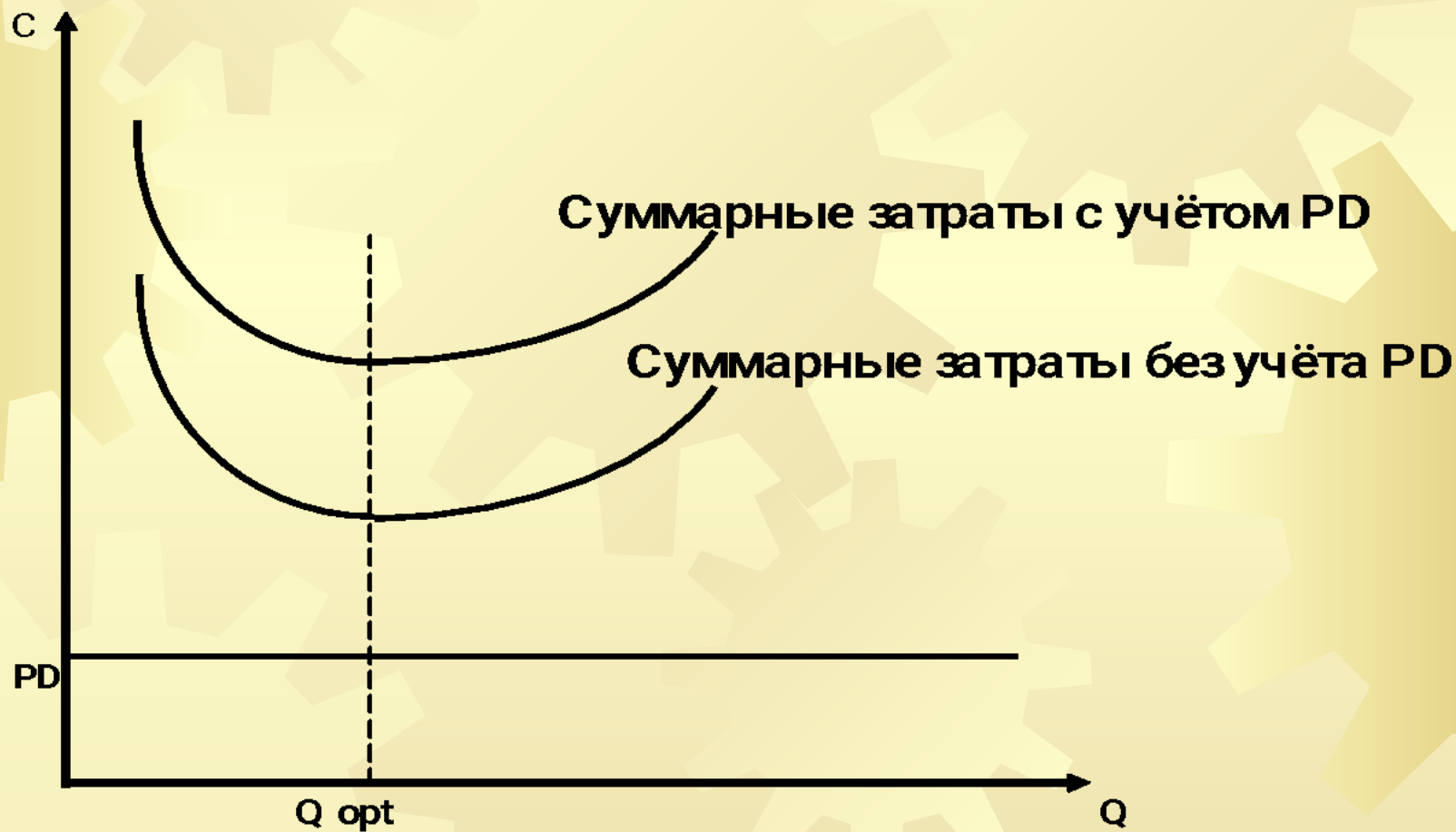
Общие годовые издержки:

$$C = (D/Q)*S + (Q/2)*H + P*D, \quad (\text{формула 1})$$

где P - цена единицы продукции.

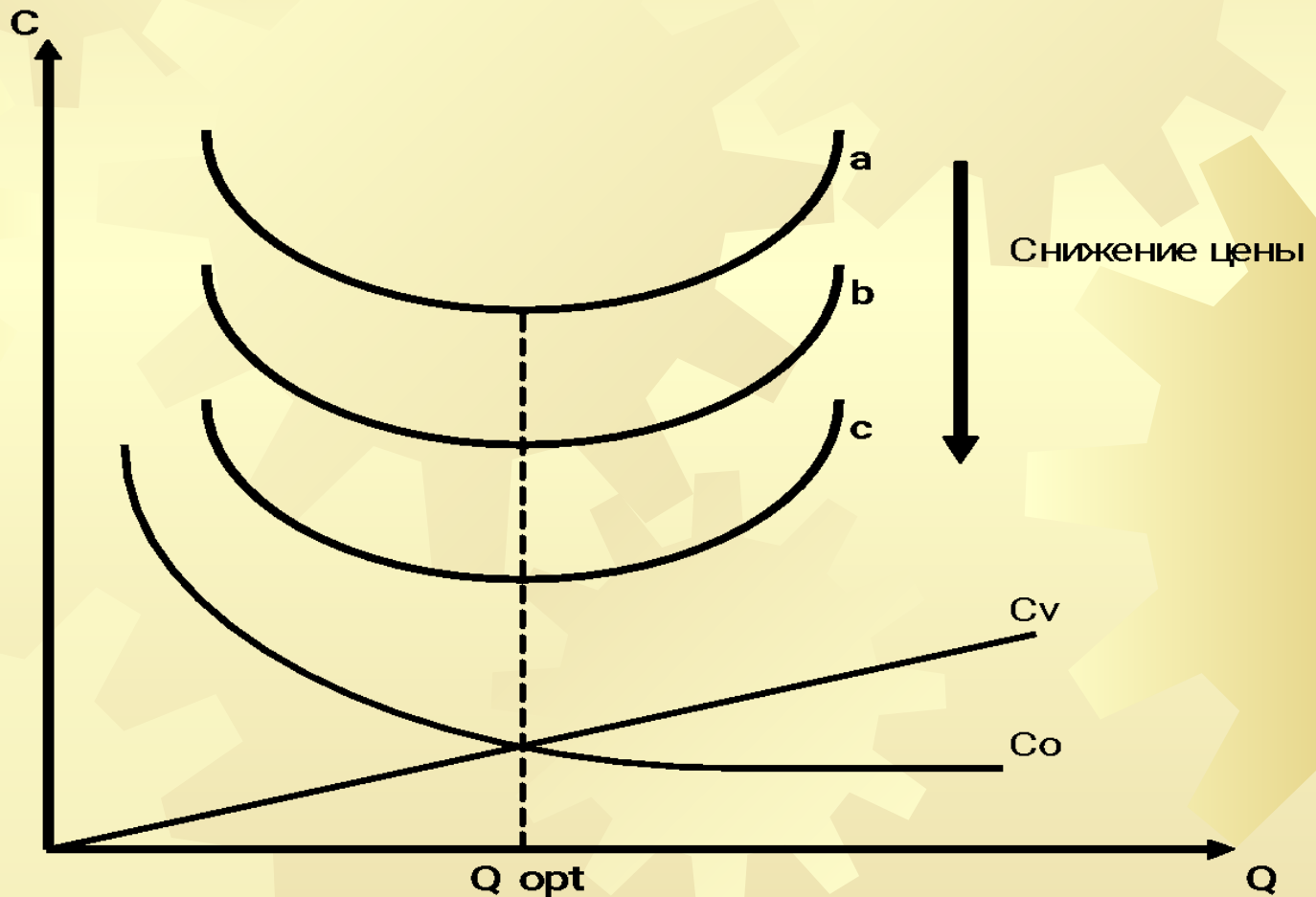
2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ

МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ



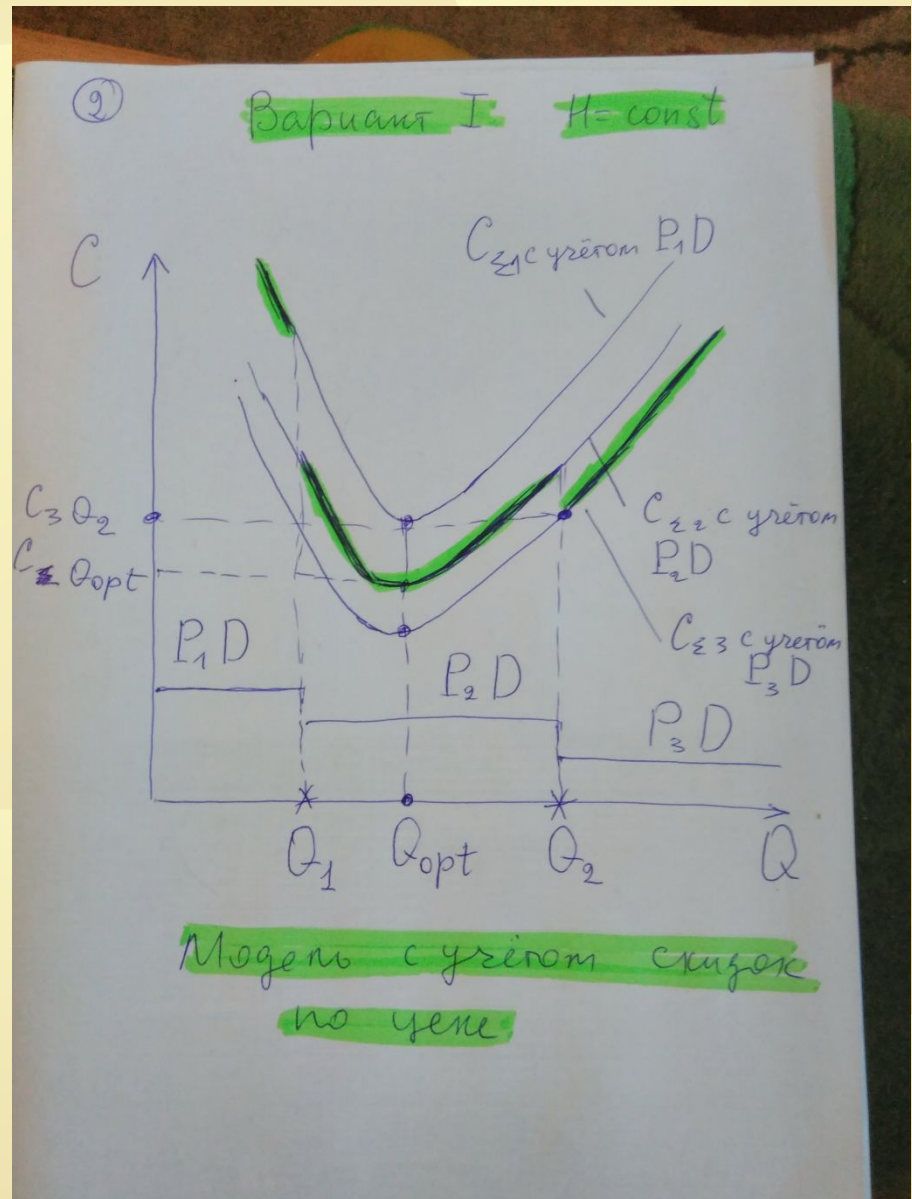
2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 1. Переменные затраты не зависят от цены



2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 1.
Переменные
затраты не зависят
от цены



2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 1. Переменные затраты не зависят от цены единицы: $H = \text{const}$

Как видно из рисунка, при этом все графики годовых издержек располагаются друг под другом и имеют одинаковую точку минимума – Q_{opt} .

Если, например, поставщик предложил три ценовых диапазона, будет, соответственно, три значения цены P_1, P_2, P_3 , а также три графика суммарных годовых затрат, которые реализуются в виде отдельных участков при соответствующих значениях Q .

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 1. Алгоритм решения

Шаг 1. По формуле $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2D * S}{H}}$ рассчитываем Q_{opt} .

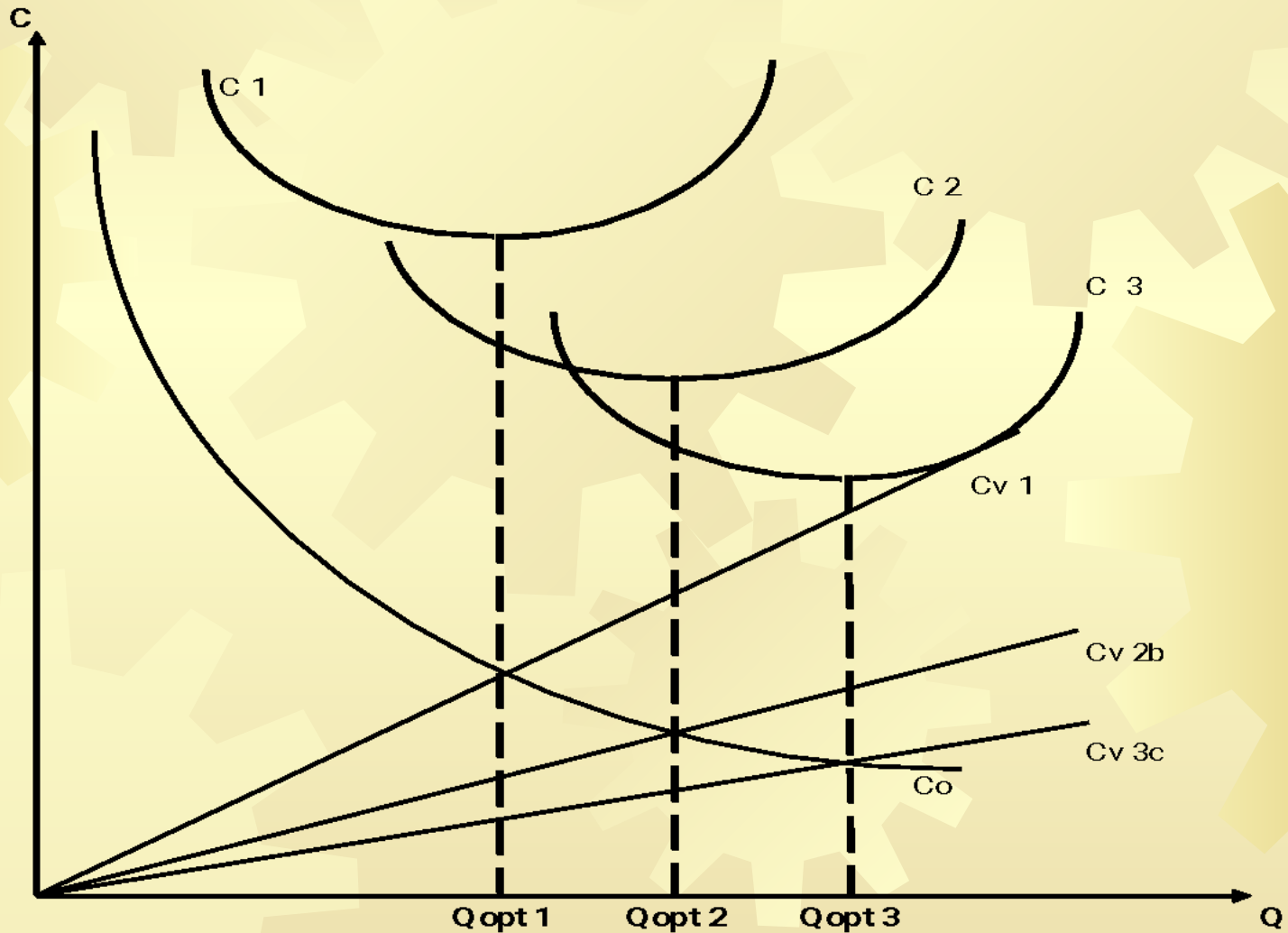
Шаг 2. Определяем ценовой диапазон, которому соответствует найденное значение Q_{opt} . Если это диапазон с минимальной ценой, Q_{opt} – решение задачи. Если нет – переходим к шагу 3.

Шаг 3. По формуле (1) рассчитываем суммарные годовые издержки в точке Q_{opt} и во всех точках скачка цены для меньших ценовых диапазонов.

Шаг 4. Сравниваем между собой полученные затраты. Решение – вариант с минимальными издержками.

2. МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ *МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ*

Вариант 2. Переменные затраты зависят от цены



2.МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 2. Переменные затраты зависят от цены единицы: H – процент от P

Как видно из рисунка, при этом графики годовых издержек смещены друг относительно друга и имеют различные точки минимума – Q_{opt1} , Q_{opt2} , Q_{opt3} .

Если, например, поставщик предложил три ценовых диапазона, будет, соответственно, три значения цены P_1 , P_2 , P_3 , три значения издержек H_1 , H_2 , H_3 , а также три графика суммарных годовых затрат, которые реализуются в виде отдельных участков при соответствующих значениях Q .

2.МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ

Вариант 2. Алгоритм решения

Шаг 1. По формуле $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2D * S}{H}}$ рассчитываем Q_{opt} при минимальном значении H .

Шаг 2. Определяем ценовой диапазон, которому соответствует найденное значение Q_{opt} . Если это диапазон с минимальной ценой, Q_{opt} – решение задачи. Если нет – переходим к шагу 3.

Шаг 3. По формуле $Q_{opt} = \sqrt{\frac{2D * S}{H}}$ рассчитываем Q_{opt} , последовательно увеличивая H , до тех пор, пока не получим физически реализуемое значение Q_{opt} , при котором и Q_{opt} , и взятое для его расчёта H принадлежат одному ценовому диапазону.

2.МОДЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ ЗАПАСАМИ *МОДЕЛЬ С УЧЁТОМ СКИДОК ПО ЦЕНЕ*

Вариант 2. Алгоритм решения

Шаг 4. По формуле (1) рассчитываем суммарные годовые издержки в точке Q_{opt} и во всех точках скачка цены для меньших ценовых диапазонов, при этом необходимо брать значения P и N , соответствующих диапазону цены рассматриваемого размера заказа.

Шаг 5. Сравниваем между собой полученные затраты. Решение – вариант с минимальными издержками.