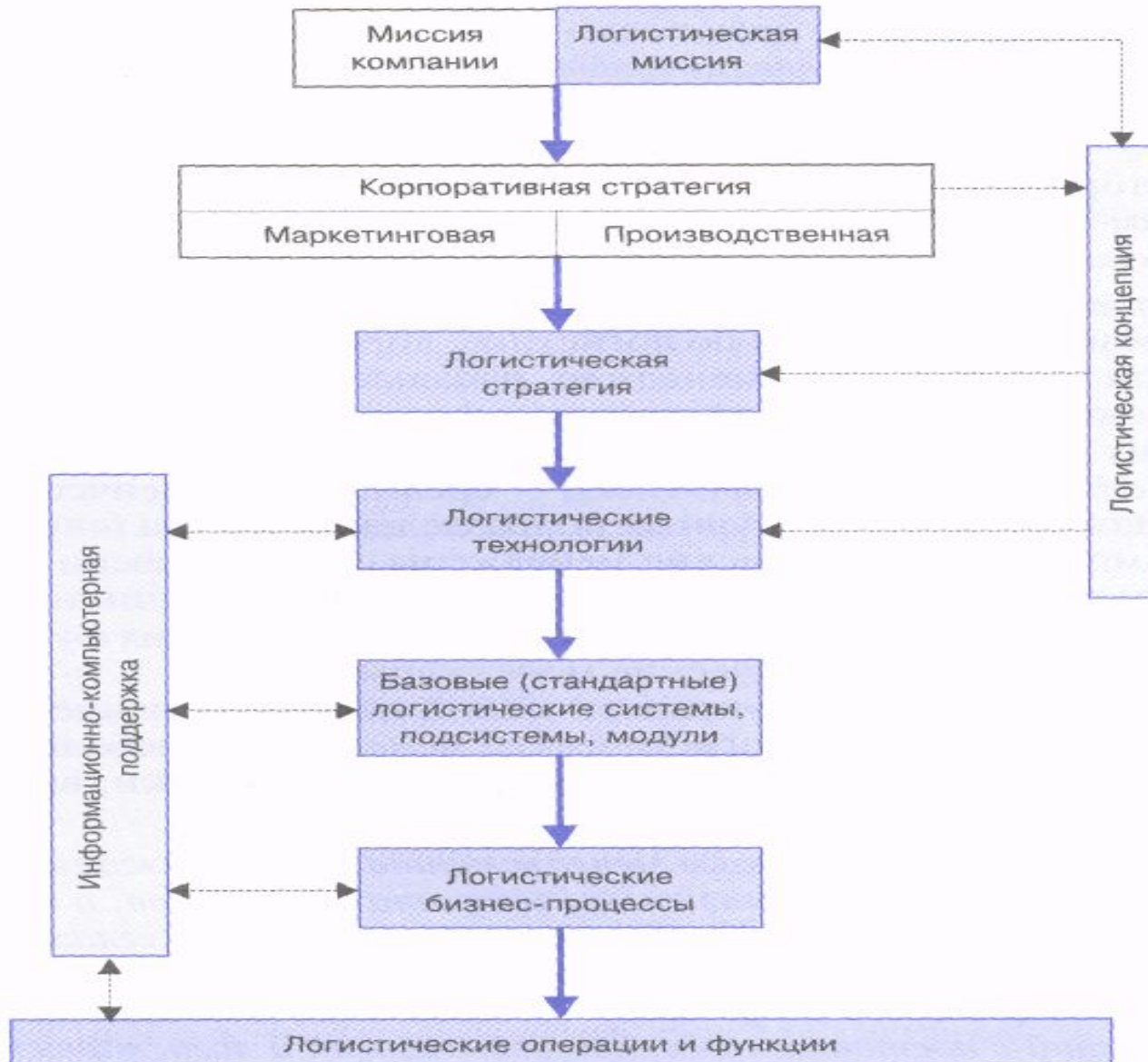


Иерархия организации корпоративной логистической системы



Логистическая миссия – (логистический микс) – обеспечение нужного продукта в требуемом количестве и заданного качества в нужном месте в установленное время с наилучшими затратами.

Логистическая стратегия – долгосрочное качественно определенное направление развития логистики, касающееся форм и средств ее реализации в фирме, межфункциональной и межорганизационной координации и интеграции, сформулированное высшим менеджментом компании в соответствии с корпоративными целями.

Логистическая концепция – парадигма (идея) применяемого инструментария оптимизации ресурсов фирмы при управлении основными и сопутствующими потоками

Логистическая технология – стандартная последовательность (алгоритм) выполнения отдельной логистической функции, поддерживаемая соответствующей информационной системой.

Основные логистические стратегии

| <i>Стратегия</i> | <i>Пути реализации</i> |
|---|---|
| Минимизации общих логистических издержек | Сокращение (оптимизация) операционных логистических издержек в отдельных логистических функциях; оптимизация уровней запасов в ЛС; выбор оптимальных вариантов «складирование – транспортировка» (переключение с одной логистической функции на альтернативную); оптимизация решений в отдельных функциональных областях и/или логистических функциях по критерию минимума логистических издержек; 3PL подход и т.п. |
| Улучшения качества логистического сервиса | Улучшение качества выполнения логистических операций и функций (транспортировки, складирования, грузопереработки, упаковки и т.п.); поддержка предпродажного и послепродажного сервиса; сервис с добавленной стоимостью; использование логистических технологий поддержки жизненного цикла продукта; создание системы управления качеством логистического сервиса; сертификация фирменной системы управления качеством в соответствии с национальными и международными стандартами и процедурами (в частности ISO 9000); бенчмаркинг и т.д. |
| Минимизации инвестиций в логистическую инфраструктуру | Оптимизация конфигурации логистической сети; прямая доставка товаров потребителям, минуя складирование; использование складов общего пользования; использование логистических посредников в транспортировке, складировании, грузопереработке; использование логистической технологии «точно в срок»; оптимизация дислокации объектов логистической инфраструктуры и др. |
| Логистический аутсорсинг | Решение «делать или покупать»; сосредоточение компании на своих ключевых областях компетенции, поиск логистических посредников для выполнения неключевых функций; оптимизация выбора источников внешних ресурсов; оптимальная дислокация производственных мощностей и объектов логистической инфраструктуры; применение инноваций поставщиков; оптимизация числа логистических посредников и закрепляемых за ними функций |

Основные логистические концепции (технологии)

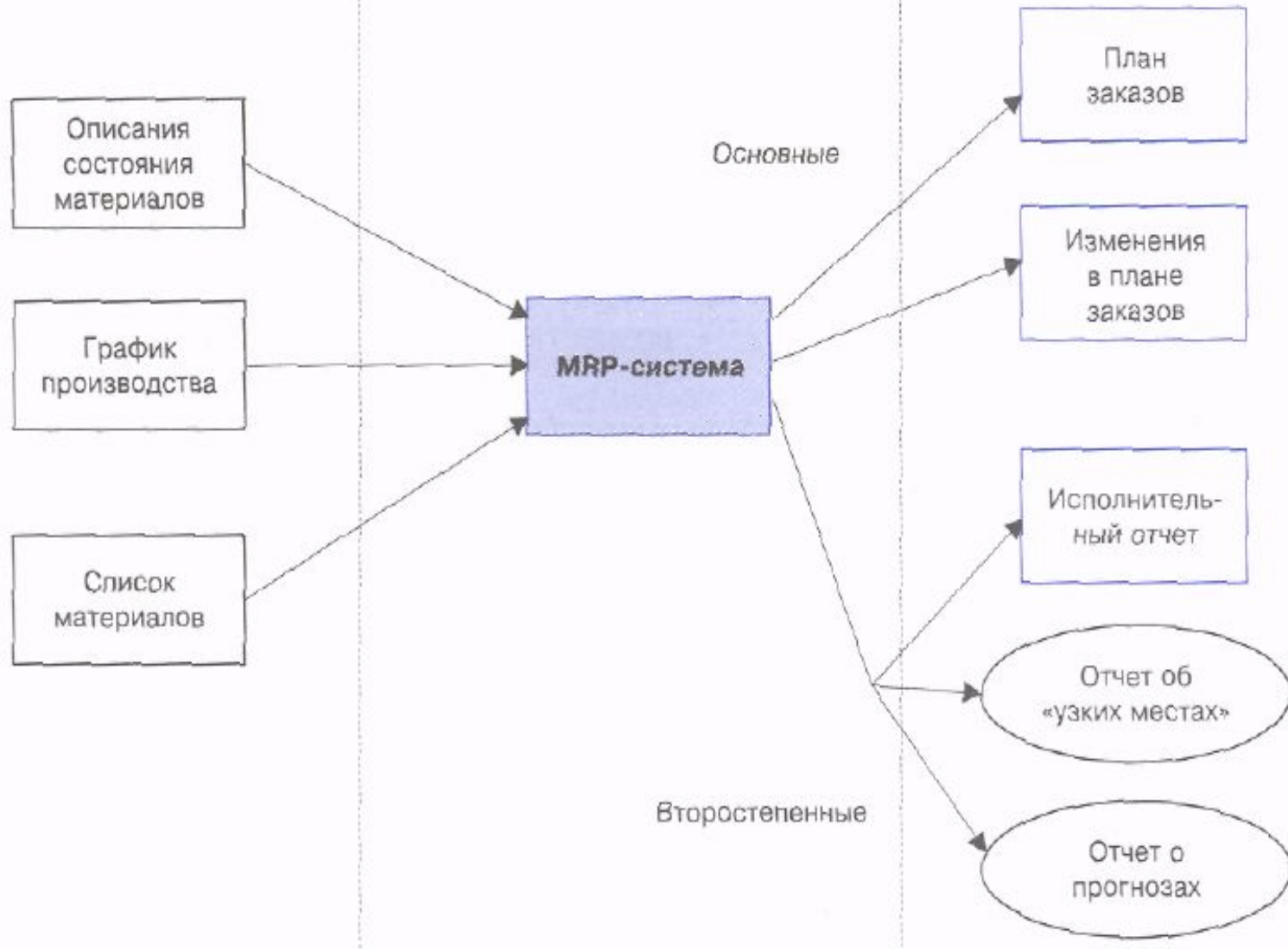
| Логистическая технология | Базовая логистическая подсистема (модуль) |
|---|--|
| <p>RP – Requirements/resource planning (Планирование потребностей/ресурсов)</p> | <p>MRP I – Material requirements planning (Подсистема планирования потребностей в материалах); MRP II – Manufacturing resource planning (Система производственного планирования ресурсов); DRP I – Distribution requirements planning (Подсистема I планирования потребностей в распределении); DRP II – Distribution resource planning (Подсистема II планирования ресурсов в распределении); OPT – Optimized Production Technology – (Оптимизированная производственная технология); MRP III (комбинация MRP II и KANBAN); модуль «Логистика» в ERP Enterprise resource planning (Система планирования ресурсов предприятия); модуль «Логистика» в CSRP – Customer Synchronized Resource Planning (Система планирования ресурсов, синхронизированная с потребителями); модуль SCM – Supply Chain Management (Управление цепью поставок); хронология разработки и внедрения: MRP I ⇒ MRP II ⇒ OPT ⇒ MRP III ⇒ модули «Логистика» ERP/CSRP систем ⇒ «SCM-модуль» ERP/ систем; DRP I ⇒ DRP II ⇒ модули «Логистика» ERP/CSRP систем ⇒ «SCM-модуль» ERP/CSRP систем</p> |
| <p>JIT – Just-in-time (Точно в срок)</p> | <p>KANBAN; MRP III; модуль «Логистика» в ERP/CSRP системах; «SCM-модуль» ERP/CSRP систем; хронология разработки и внедрения: KANBAN ⇒ MRP III ⇒ модули «Логистика» ERP/CSRP систем ⇒ «SCM-модуль» ERP/CSRP систем</p> |
| <p>DDT – Demand-driven Techniques/Logistics (Логистика, ориентированная на спрос)</p> | <p>RBR – Rules based Reorder (Правила, основанные на точке возобновления заказа); QR – Quick Response (Метод быстрого реагирования); CR – Continuous Replenishment (Непрерывное пополнение запасов); AR – Automatic Replenishment (Автоматическое пополнение запасов); хронология разработки и внедрения: RBR в подсистеме DRP I ⇒ QR в подсистеме DRP II ⇒ CR и AR в подсистемах DRP II/модуле «Логистика» ERP</p> |
| <p>LP – Lean Production, («Плоское» производство)</p> | <p>MRP II; KANBAN; модуль LP в ERP системах; хронология разработки и внедрения: MRP II и KANBAN ⇒ LP ⇒ модуль «Производство» ERP</p> |
| <p>SCM – Supply Chain Management (Управление цепью (цепями) поставок)</p> | <p>«SCM-модуль» ERP/CSRP систем; хронология разработки и внедрения: «SCM-модуль» ERP ⇒ «SCM-модуль» CSRP/APS</p> |

Блок-схема модуля MRP

Входные параметры

Обработка данных

Выходные параметры



Виды отчетов в системе MRP

| | |
|--|---|
| Программа/график производства (Master production schedule – модуль MPS) | План заказов (Planned order schedule) |
| Список материалов (Bill of materials file) | Изменения в плане заказов (Changes in planned orders) |
| Описание состояния запасов материалов (Inventory status file) | Отчет об «узких местах» планирования (Exception report) |
| | Исполнительный отчет (Performance report) |
| | Отчет о прогнозах (Planning report) |

Логика работы MRP - модуля

Входные данные:

1. **MPS – документ, в котором расписано, сколько единиц конечного изделия будет производится в каждый плановый период отрезка планирования.**
2. **ISF – документ раскрывающий информацию о каждой учетной единице сырья, материалов, комплектующих, конечных изделий, включающую:**
 - **Общее описание - идентифицирующий код, характеристику, размер, вес и пр.**
 - **Данные о запасах – единица запаса, расположение запаса, размер запаса, статус запаса (на руках, на складе, в текущих запасах), оптимальный запас, страховой запас.**
 - **Данные для закупок и продаж – единица закупок, основные поставщики или покупатели, их реквизиты, возможные задержки поставок.**
 - **Данные по производству для полуфабрикатов и конечных изделий – размер партии, длительность цикла**
3. **ВОМ – спецификация состава изделия, содержит:**
 - **Перечень сырья, материалов, комплектующих, необходимых для производства конечного изделия с указанием нормативов их использования**
 - **Иерархическое описание структуры конечного изделия**

Логика работы MRP - модуля

- 1. График заказов на закупку /производство материалов и комплектующих – документ, описывающий, какое количество сырья материалов, комплектующих должно быть заказано в каждый плановый период в течение срока планирования. Этот документ определяет внутрипроизводственный план сборки комплектующих и план внешних закупок.**
- 2. Изменения к графику заказов на закупку/производство – документ, содержащий корректировки ранее спланированных заказов на закупку/производство материалов и комплектующих.**

Логика работы MRP - модуля

1. Составляется таблица общих потребностей в материалах и комплектующих:
 - 1.1. Древовидная структура состава изделия разворачивается в линейный список материалов и комплектующих
 - Узловые элементы различных уровней сборки кодируются – корневому элементу присваивается код – 0, элементам самого верхнего уровня сборки код 1 и т.д. по уровням.
 - Если некоторый элемент встречается на различных уровнях, ему присваивается код самого нижнего из этих уровней (и, таким образом, в линейном списке этот элемент встретится только один раз)
 - Разузловывание происходит последовательно по уровням, сначала 0, затем 1 и т.д.
 - 1.2. Из книги учета запасов переносятся данные о материалах и комплектующих, необходимых для производства конечного изделия, в частности время на поставку, изготовление
 - 1.3. Из основного плана графика производства переносятся плановые показатели выпуска конечного изделия.
 - 1.4. По каждому материалу и узлу для каждого планового периода рассчитывается общая производственная потребность в этом материале, при этом используется состав изделия и время поставки
2. По каждому материалу на каждый плановый период считается чистая потребность
ЧИСТАЯ ПОТРЕБНОСТЬ = ОБЩАЯ ПОТРЕБНОСТЬ - (ТЕКУЩИЕ ЗАПАСЫ + АКТИВНЫЕ ЗАКАЗЫ – СТРАХОВОЙ ЗАПАС).
3. По ненулевым ЧП формируется график заказов с учетом времени выполнения заказов.
4. Просматриваются заказы, сгенерированные ранее текущего периода планирования
В случае необходимости корректируется график закупок. Эти изменения автоматически регистрируются в базах данных.

Пример расчета чистой потребности в материалах (MRP)

Состав изделия

| наименование | количество |
|--------------|------------|
| A | |
| B | 2 |
| C | 1 |
| D | 3 |
| B | 2 |

| Иерархический уровень | Элемент Иерархия |
|-----------------------|------------------|
| 0 | A |
| 1 | C |
| 2 | B, D |

Данные о запасах

| Учетные единицы | Размер текущих запасов | Время закупки/производства |
|-----------------|------------------------|----------------------------|
| B | 300 | 1 |
| C | 0 | 0 |
| D | 400 | 2 |

Основной производственный план

| Конечное изделие | Плановые периоды | | |
|------------------|------------------|----|-----|
| | 3 | 4 | 5 |
| A | 100 | 50 | 200 |

План потребности в материалах

| Учетные единицы | Размер текущих запасов | Время закупки/ производства | Показатель | Плановые периоды | | | | |
|-----------------|------------------------|-----------------------------|--------------------|------------------|-----|-----|-----|-----|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| А | | | Полная потребность | | | 100 | 50 | 200 |
| | | | Чистая потребность | | | 100 | 50 | 200 |
| С | 0 | 0 | Полная потребность | | | 100 | 50 | 200 |
| | | | Чистая потребность | | | 100 | 50 | 200 |
| В | 300 | 1 | Полная потребность | | 400 | 200 | 800 | |
| | | | Чистая потребность | | 100 | 200 | 800 | |
| D | 400 | 2 | Полная потребность | 300 | 150 | 600 | | |
| | | | Чистая потребность | 0 | 50 | 600 | | |

Входная информация:

- Составленный MRP-модулем график заказов на закупку (POS)
- Данные о имеющихся мощностях – документ, максимально полно раскрывающий информацию о каждом рабочем центре, в том числе:
 - общая информация – идентифицирующий код, название, описание структуры рабочего центра, его мощность
 - состав производственного оборудования – список машин и механизмов данного рабочего центра с указанием ид. кодов, обслуживающего персонала, производимых операций, выполняемых в привязке к этим машинам и механизмам, и нормативной трудоемкости этих операций.
- Технологическая схема изготовления изделия (Routing Plan) – документ, описывающий все операции, необходимые для изготовления конечного изделия, с указанием для каждой производственной операции:
 - содержание операции;
 - рабочего центра, в котором она должна выполняться;
 - оборудования этого рабочего центра, используемого для выполнения операции;
 - времени операции в человеко-часах, включая вспомогательное время (переналадка)

Логика работы CRP - модуля

Исходящая информация

На основе анализа исходной информации модуль определяет необходимые для выполнения производственного графика мощности, сравнивает их с имеющимися на предприятии и, в зависимости от результата, формирует на выходе следующие данные:

- величину превышения/недостатка производственных мощностей – документ, который для каждой единицы оборудования степень ее загрузки в каждый плановый период.
- план загрузки рабочего персонала – документ, аналогичный предыдущему. Определяет величину занятости каждого производственного рабочего.
- план-график производственных работ – документ, определяющий последовательность и характеристику операций, совершаемых на каждой производственной единице в каждый плановый период. По этому документу впоследствии строится вся работа предприятия по производству конечного изделия:

Номер
произв.
заказа

Содержание
операции

Номер
материала

Кол-во
материала

кол-во ед.
выпуска

Кол-во
часов обработки

Пример исходных данных для DRP- системы

| Реquisite (SKU) | Периоды времени ($t_s = 1$ день) | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Требования на поставку | | 100 | 200 | 100 | 150 | 100 | 100 | 200 | 200 |
| Транзит | | | 300 | | 300 | | | 300 | 300 |
| Наличный запас | 250 | 150 | 250 | 150 | 300 | 200 | 100 | 200 | 200 |
| Планируемые отправки | | 300 | | 300 | | | 300 | 300 | |

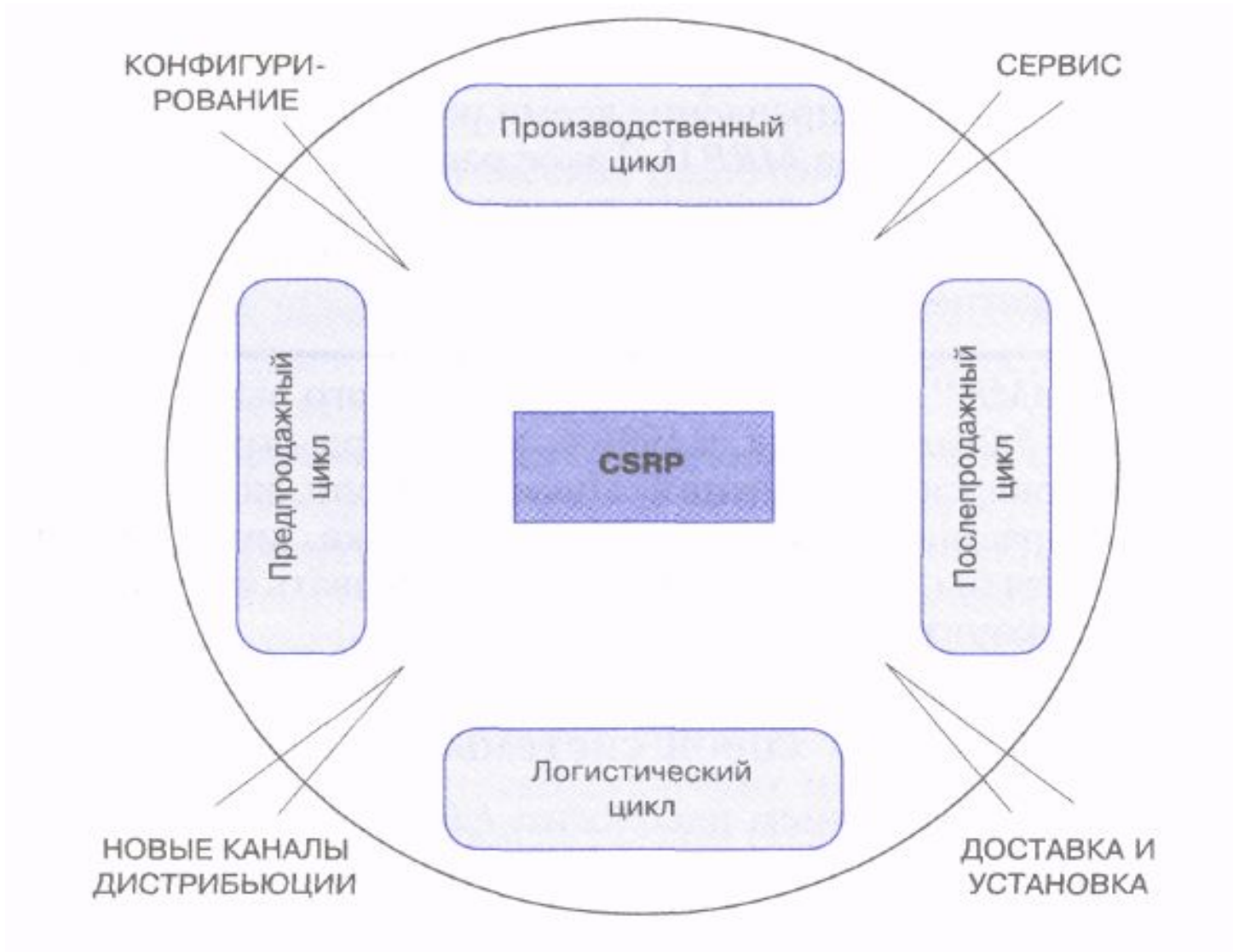
Страховой запас = 50 ед.; размер партии отправки = 300 ед.

Время логистического цикла (t_s) = 1 день.

Схема требований DRP для центрального склада готовой продукции завода



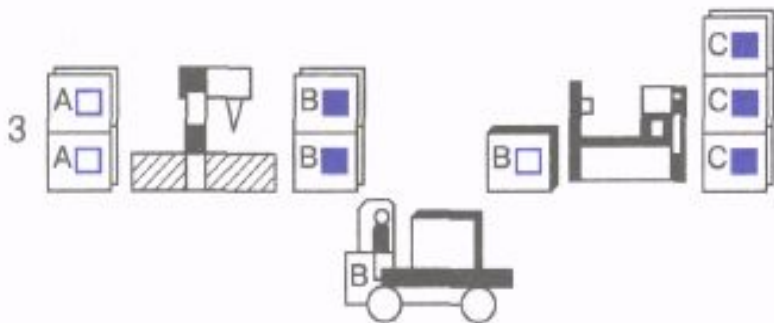
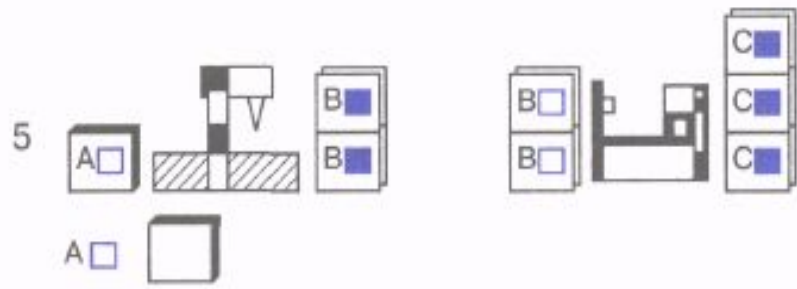
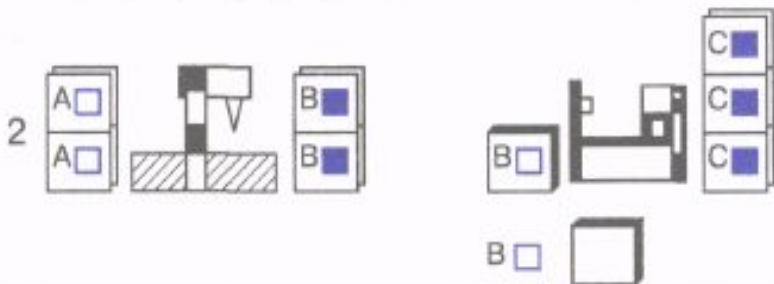
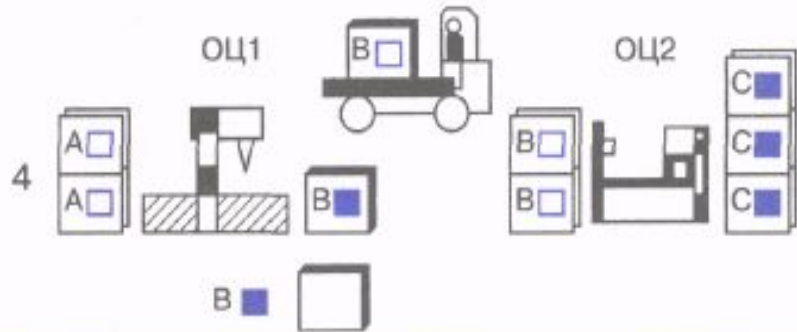
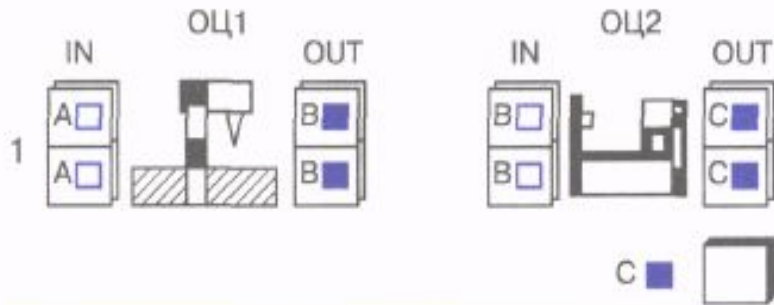
Конфигурация CSRP-системы



Виды канбанов



Пример функционирования системы KANBAN



- белая карточка адресована водителю транспорта
- черная карточка адресована рабочему
- A — детали
- B — полуфабрикаты
- C — продукция
- ОЦ1, ОЦ2 — обрабатывающие центры

Балансировка и сглаживание

Время такта = рабочее время в 1 день / спрос за 1 день

Кол-во рабочих при балансировке = общее время цикла / время такта

Балансировка линии – равномерное распределение объема работ среди рабочих в соответствии с временем такта

Сглаживание (Хейдзунка) – уравнивание объемов и видов продукции, выпускаемой на линии (расчет месячной выработки, дневной выработки, среднего времени такта, времени такта для каждого изделия, определение последовательности канбанов)

Семь видов потерь

- перепроизводство,
- запасы,
- транспортировка,
- дефекты (брак),
- потери при обработке,
- потери при выполнении операций,
- простои

Основные группы операций

- **обработка,**
- **контроль качества,**
- **транспортировка,**
- **хранение,**
- **простои**

Основные инструменты бережливого производства

- **контрольные листы потерь**
- **карта технологического процесса**
- **сводная карта анализа потока для изделия (кол-во раз, кол-во ед, расстояние, время) по группам**
- **таблица анализа операций**

Трансформация производственного процесса в Lean production



В *Lean production* обычно выделяют пять составляющих:

- трансформация (МР превращаются в ГП);
- ☆ контроль качества (на каждом этапе производственного цикла);
- ⇒ транспортировка (МР, НП, ГП);
- △ складирование (МР, НП, ГП);
- ожидания/задержки (в производственном цикле).

Типы производственного процесса

1. Поточное производство (один техн. маршрут)
 - 1.1. Непрерывный поток (ограниченное количество видов сырья, большие объемы производства, номенклатура узкая, оборудование специализированное)
 - 1.2. Однопредметный поток (производство одного продукта с вариациями (опциями) большими объемами, оборудование узкоспециализировано, манипуляции минимизированы)
 - 1.3. Пакетный поток (производство нескольких продуктов, производство большими партиями, время на переналадку велико)
 - 1.4. Многопредметный поток (производство нескольких моделей, время переналадки минимально, смешанный характер потока, оборудование универсально, квалификация рабочих высокая)
2. Универсальное производство (производство ориентировано на выполнение заказа, техн. маршрут имеет сложную траекторию, параллельная обработка, подготовительное и заключительное время и время на перемещение велико)
3. Производство с фиксированным местоположением (перемещается не продукция к рабочим, а рабочие и оборудование к продукции)

Стратегии позиционирования готовой продукции

1) Make to stock (Производство на склад)

Задача: Поставка типовой продукции ограниченной номенклатуры по заявленной цене в кратчайшие сроки со склада по заявке потребителей

2) Assembler to order (Сборка «на заказ»)

Задача: Обеспечить запас типовых сборочных единиц и комплектующих для скорейшей сборки готовой продукции различных типоразмеров

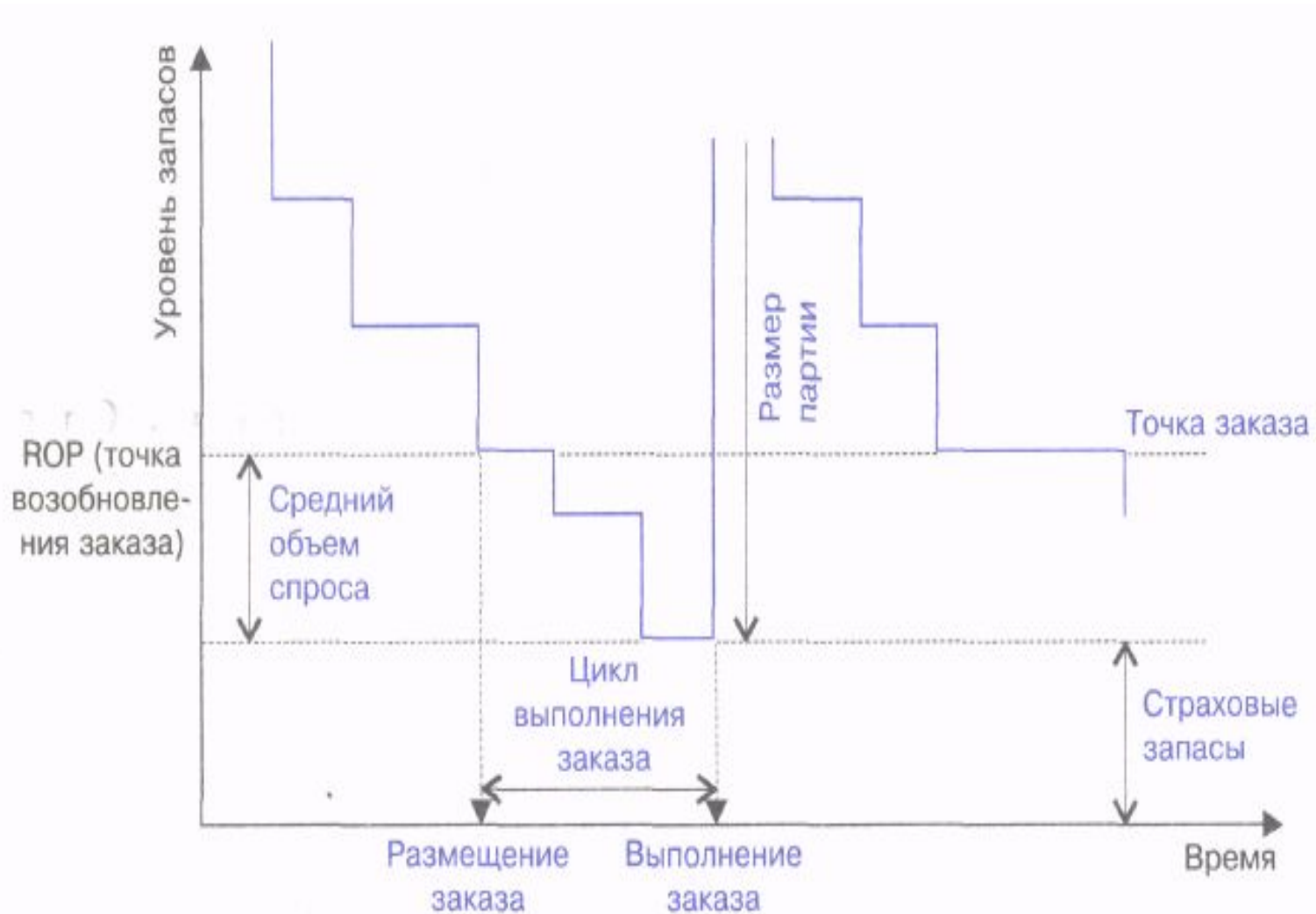
3) Make to order (Производство «на заказ»)

Задача: Обеспечить запасы и перемещение материалов, покупных полуфабрикатов и комплектующих для осуществления конструкторской подготовки производства и последующего производства по индивидуальным заказам клиентов

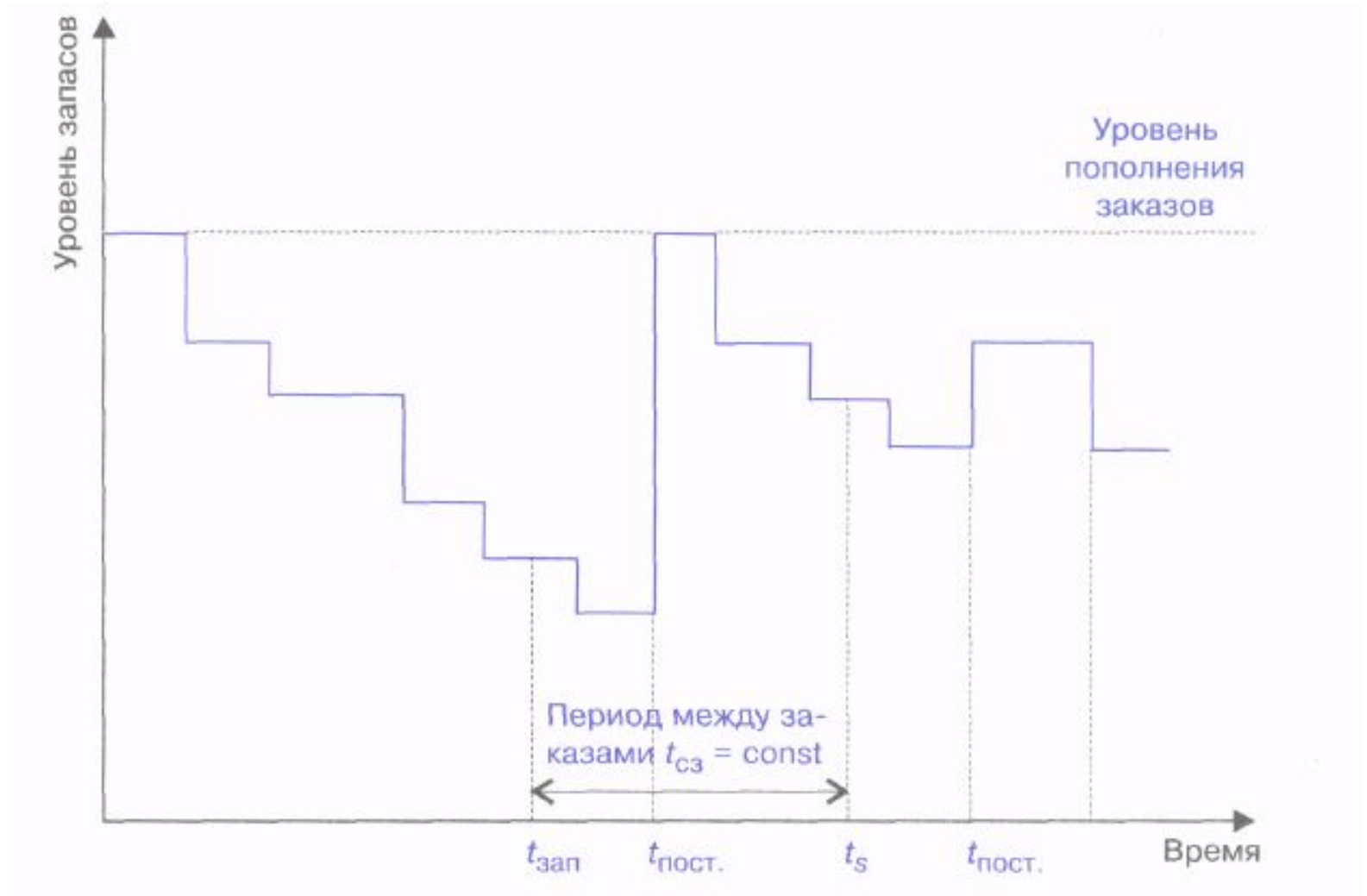
4) Engineer to order (Проектирование «на заказ»)

Задача: Обеспечить закупку материалов и комплектующих к моменту согласования проекта с заказчиком

Иллюстрация применения правила RBR

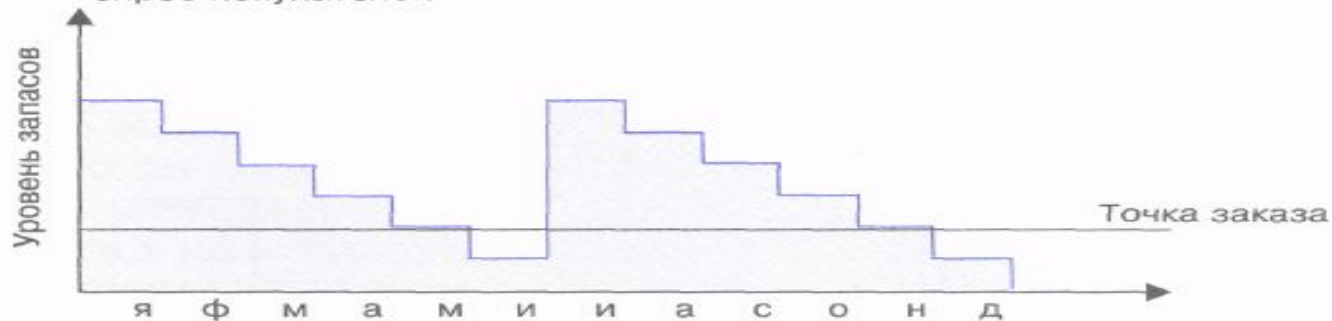


Система возобновления заказа с фиксированной периодичностью

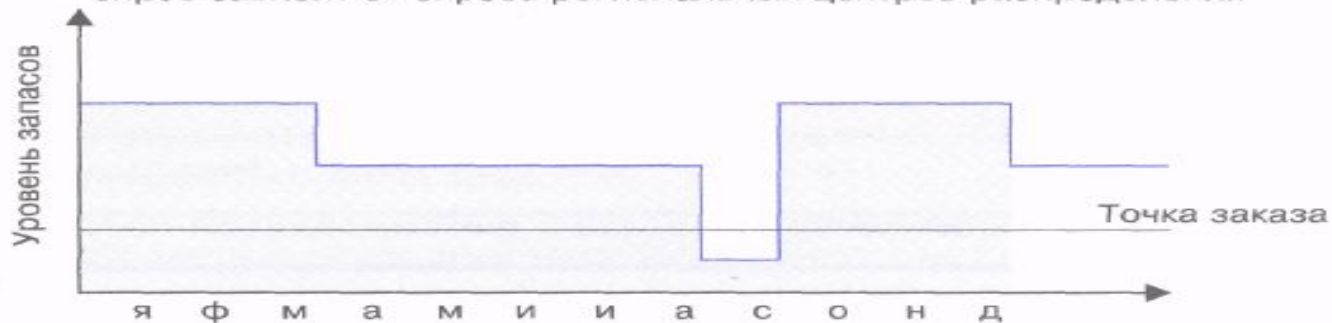


Точка возобновления заказа и зависимый спрос

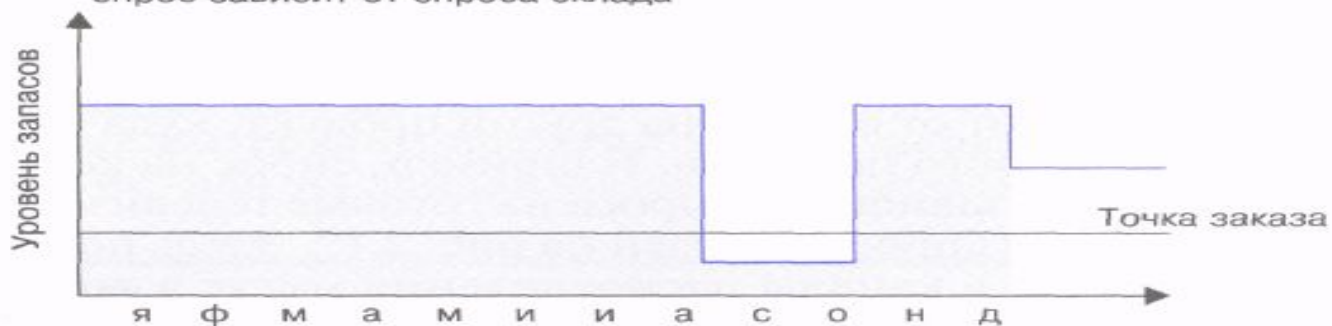
1. Региональный центр распределения запасов:
спрос покупателей



2. Центральный склад запасов:
спрос зависит от спроса региональных центров распределения



3. Запасы на заводе:
спрос зависит от спроса склада



Пример неравномерного спроса а заводе

Совокупный спрос на заводе

| | | | | | |
|-----|---|-----|-----|---|-----|
| 750 | 0 | 250 | 500 | 0 | 250 |
|-----|---|-----|-----|---|-----|

Размер заказа 2

| | | | | | |
|-----|---|-----|---|---|-----|
| 250 | 0 | 250 | 0 | 0 | 250 |
|-----|---|-----|---|---|-----|

| | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|
| 500 | 0 | 0 | 500 | 0 | 0 |
|-----|---|---|-----|---|---|

Спрос

| | | | | | |
|-----|---|-----|---|---|-----|
| 200 | 0 | 150 | 0 | 0 | 200 |
|-----|---|-----|---|---|-----|

| | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|
| 350 | 0 | 0 | 350 | 0 | 0 |
|-----|---|---|-----|---|---|

Региональный центр 1

Региональный центр 2

Размер заказа 1

| | | | | | |
|----|---|---|---|---|----|
| 50 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 |
|----|---|---|---|---|----|

| | | | | | |
|-----|---|-----|---|---|-----|
| 150 | 0 | 150 | 0 | 0 | 150 |
|-----|---|-----|---|---|-----|

| | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|
| 100 | 0 | 0 | 100 | 0 | 0 |
|-----|---|---|-----|---|---|

| | | | | | |
|-----|---|---|-----|---|---|
| 250 | 0 | 0 | 250 | 0 | 0 |
|-----|---|---|-----|---|---|

Спрос (число паллет)

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 60 | 60 | 60 | 60 | 60 | 60 |
|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |
|----|----|----|----|----|----|

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 70 | 70 | 70 | 70 | 70 | 70 |
|----|----|----|----|----|----|

Склад А

Склад Б

Склад В

Склад Г

Размер заказа 1 — 50 паллет