



# Лекция 3

**ЛОГИСТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ  
ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ  
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ**

# Содержание

1. Понятие и сущность производственной логистики.
2. Основы управления материальными потоками в производстве
3. Виды производственных логистических систем
4. Характеристики типов производств
5. Планирование производственной мощности предприятия



# **1. Понятие, цели и задачи производственной логистики**

# Понятие производственной логистики



**Производственная логистика** - это функциональная область логистики, осуществляющая управление внутренними материальными и другими экономическими потоками (сервисными, информационными, финансовыми, кадровыми), возникающими в процессе создания товаров (услуг).

Производственная деятельность предприятия должна быть направлена на удовлетворение запросов потребителей производимых товаров.

**Целью производственной логистики** является такая организация потоков внутри фирмы, которая обеспечила бы производство товаров (услуг), наиболее полно отвечающих запросам внешних потребителей (клиентов) фирмы, причем с оптимальными затратами ресурсов.

**Задачи производственной логистики**  
касаются управления материальными  
потоками внутри предприятий.

**Материальный поток (МП)** в  
производственной системе—движение  
материальных ресурсов в пространстве и во  
времени между стадиями производственного  
процесса.

- 
- 
- Участников логистического процесса в рамках производственной логистики связывают **внутрипроизводственные отношения** (в отличие от участников закупочного и распределительного логистических процессов, связанных товарно-денежными отношениями).

**К общим задачам (функциям) производственной логистики относятся:**

- планирование и диспетчирование производства на основе прогноза потребностей в готовой продукции и заказов потребителей;
- разработка планов-графиков производственных заданий цехам и др. производственным подразделениям;
- разработка графиков запуска-выпуска продукции, согласованных со службами снабжения и сбыта;
- установление нормативов незавершенного производства и контроль за их соблюдением;
- оперативное управление производством и организация выполнения производственных заданий;
- контроль за количеством и качеством готовой продукции;
- участие в разработке и реализации производственных нововведений;
- контроль за себестоимостью производства готовой продукции.

# Функции производственной логистики

- Координация действий участников логистического процесса
- Организация материальных потоков в производстве
- Планирование материальных потоков
- Контроль за ходом процесса товародвижения в рамках внутрипроизводственной логистической системы
- Регулирование хода выполненных работ



# Современное промышленное производство

- Это сложнейший механизм, включающий в себя как **собственно производственно-технологические подразделения**, осуществляющие производство полуфабрикатов, деталей, компонентов, сборочных единиц из исходного сырья и материалов, а затем сборку готовой продукции из этих элементов, так и большое количество **вспомогательных подразделений**, которые часто объединяют единым названием **«инфраструктура» производства**.
- Кроме того, основные и вспомогательные подразделения объединены централизованной системой менеджмента фирмы. Иногда структура фирмы состоит из отдельных производственных подразделений и дочерних фирм, располагающихся в разных городах, регионах. Все это значительно усложняет проблему формирования эффективных логистических систем и логистического менеджмента, так как дополнительно возникают задачи транспортировки готовой продукции на значительные расстояния, вопросы создания промежуточных запасов и т.п.

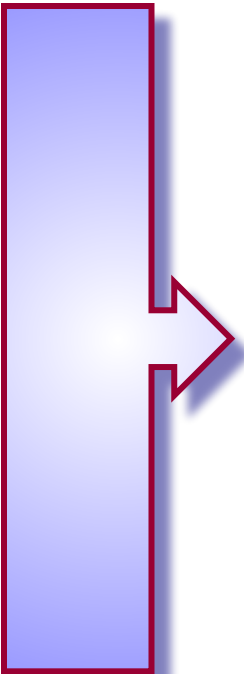
# Организация логистики на производстве


При организации на производстве логистической системы, необходимо в каждом конкретном случае максимально полнее проанализировать:

- особенности предприятия,
- характер производственного цикла,
- его тип производства,
- систему снабжения основного производства и подачи материальных ресурсов на рабочие места,
- систему норм,
- параметры эффективности использования ресурсов и т.д.


<p align="center"><b>Традиционный процесс производства (рынок продавца)</b></p>	<p align="center"><b>Логистическая концепция организации производства (рынок покупателя)</b></p>
<p>✓ необходимо поддерживать высокий коэффициент использования оборудования;</p> <p>✓ изготавливать продукцию крупными партиями;</p> <p>✓ иметь большие запасы ресурсов на случай выполнения крупных заказов и т.д.</p>	<p>✓ отказ от избыточных запасов;</p> <p>✓ отказ от завышенного времени на выполнение основных транспортно-складских операций;</p> <p>✓ устранение нерациональных внутризаводских перевозок;</p> <p>✓ отказ от изготовления серий деталей, на которые нет заказа покупателей;</p> <p>✓ устранение простоев оборудования;</p> <p>✓ обязательное устранение брака;</p> <p>✓ превращение поставщиков из противостоящей стороны в доброжелательных партнеров.</p>

# Направления развития производственной логистики

- 
- достижения высокой степени интеграции внутри предприятия и между ее поставщиками и потребителями;
  - повышения гибкости и адаптивности производства к конъюнктуре рынка;
  - сокращения длительности производственного цикла;
  - резервирования производственных мощностей и отхода от максимизации ее загрузки;
  - сокращения всех видов запасов;
  - универсализации оборудования;
  - устранения брака;
  - изготовления продукции на заказ и т. д.



## **2. Основы управления материальными потоками в производстве**



**Управление материальным потоком на промышленном предприятии представляет собой процесс целенаправленного воздействия на производственные подразделения, занятые продвижением материальных и информационных потоков из пункта производства в пункт потребления продукции.**

# Основные данные, используемые в процессе управления материальными потоками



## Номенклатура

укрупненный перечень  
выпускаемых  
предприятием видов  
продукции, отличающихся  
между собой разными  
потребительскими  
свойствами

## Ассортимент

характеризует состав  
продукции внутри одной  
номенклатуры, т.е.  
продукции одного и того же  
потребительского  
назначения, но  
отличающихся между собой  
отдельными признаками

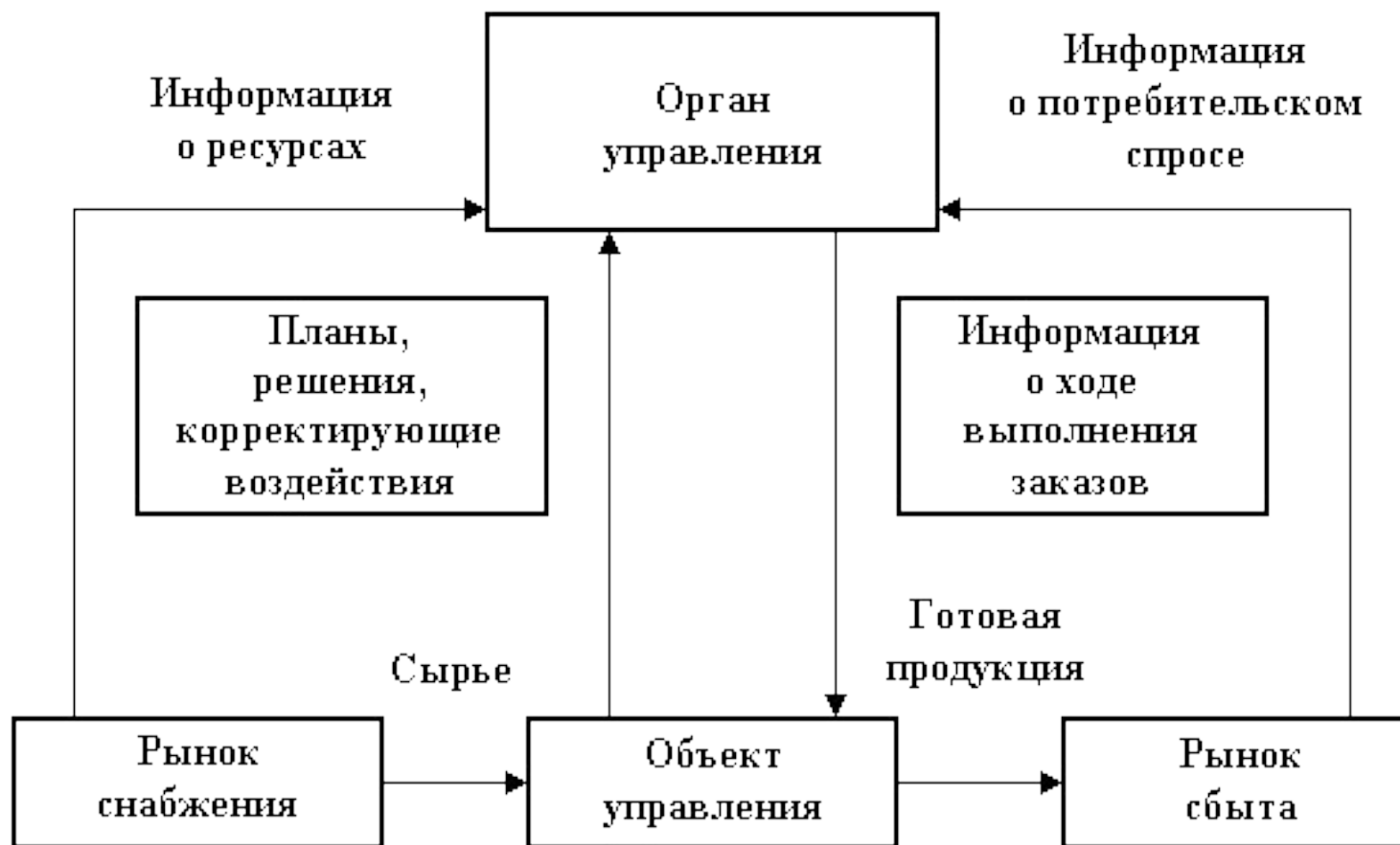


# Кооперированные поставки

Кооперирование — организация производственных связей между предприятиями, совместно изготавливающими определённую продукцию, но сохраняющими самостоятельность.

Специфические особенности кооперированных поставок заключаются в том, что они могут связывать **не любые предприятия**, а лишь те, которые в результате их специализации и наличия свободных производственных мощностей являются **непосредственными участниками единого производственного процесса изготовления сложной продукции**, окончательную сборку которой производит одно из кооперирующихся предприятий. Важная особенность состоит в том, что предметом кооперированных поставок при производственной кооперации не могут быть сырьё, материалы, топливо, а **могут быть только лишь полуфабрикаты, детали, узлы и комплектующие изделия**.

# Система управления материальными потоками



# Правила приоритетов в выполнении заказов

- FIFO: «первый пришел – первый ушел», т.е. наивысший приоритет придается заказу, который раньше других поступил в систему;
- LIFO: «последний пришел – первый обслужен», т.е. наивысший приоритет придается заказу, поступившему на обслуживание последним.
- SPT: «правило кратчайшей операции», наивысший приоритет придается заказу с наименьшей длительностью выполнения в данном звене.

# Правила приоритетов в выполнении заказов

В тех случаях, когда целью управления материальными потоками является обеспечение установленных сроков поставки, используются правила управления, учитывающие информацию о времени выполнения заказов:

- MST: «минимальный резерв времени», наивысший приоритет придается заказу, имеющему наименьшее резервное время. Резервное время определяется как разность между сроком выполнения заказа и сроком, к которому заказ может быть выполнен при отсутствии межоперационного пролеживания;
- EDD: «наиболее ранний срок исполнения», т.е. наивысший приоритет придается заказу с наиболее ранним сроком выполнения.

**Для характеристики временного аспекта организации материальных потоков используются следующие понятия:**

- **цикл выполнения заказа;**
- **структура цикла выполнения заказа;**
- **длительность цикла заказа.**

# Цикл выполнения заказа

- это комплекс определенным образом организованных во времени элементарных потоков, возникающих при выполнении логистических операций в процессе продвижения заказа с момента его получения до исполнения.

# Структура цикла выполнения заказа

- получение заказа,
- техническая подготовка (планируется только один раз при получении нового заказа),
- поставка материалов,
- подготовка к запуску,
- собственно производство (от запуска укомплектованного заказа до момента завершения всех работ в производстве),
- поставка заказа.

# Формализованный пример цикла выполнения заказа

Этапы цикла	Группы операций
Получение заказа	Учет, обработка и оформление заказа
Техническая подготовка	Разработка конструкции и технологии изготовления Организационная подготовка Освоение Организация перехода на выпуск нового изделия
Поставка материалов	Формирование заказа Выбор поставщиков Получение и размещение материалов на складе
Подготовка к запуску	Получение заготовок Подбор необходимой технологической оснастки Проведение предварительной синхронизации Разработка плана-графика выпуска изделий
Изготовление заказа	Технологические операции Технологический контроль производства Транспортировка Диспетчеризация
Поставка заказа	Складирование готовой продукции Комплектация заказа Отгрузка заказа потребителю



# длительность цикла заказа

- календарный период, в течение которого осуществляются все операции по выполнению заказа

$$T_{\text{ц}}^3 = T_{\text{оз}} + T_{\text{тп}} + T_{\text{зм}} + T_{\text{пз}} + T_{\text{пц}} + T_{\text{п}} + T_{\text{пер}},$$

где  $T_{\text{оз}}$  – время обработки и оформления заказа;

$T_{\text{тп}}$  – время технической подготовки;


$T_{\text{зм}}$  – время закупки материалов;

$T_{\text{пз}}$  – время подготовки к запуску;

$T_{\text{пц}}$  – длительность производственного цикла;

$T_{\text{п}}$  – время поставки;

$T_{\text{пер}}$  – время перерывов, возникающих из-за асинхронности отдельных этапов цикла.



# **Формы организации движения материалов**

- **Накопительная форма организации**
- **Транспортно-накопительная форма**
- **Форма организации нулевого запаса**

# Накопительная форма организации

характеризуется тем, что для нормальной работы логистических систем в их составе предусматривается **комплекс складов.**

Сюда относятся склады металла и заготовок, межучастковые склады деталей, узлов и комплектующих изделий, склады готовой продукции, кладовые технологической оснастки.

Материал перемещается в направлении от склада металлов и заготовок через промежуточные склады на производственные участки и далее – на склад готовой продукции.

# Накопительная форма организации

**Основное достоинство** - возможность накопления большого объема материала на входе и выходе системы, что обеспечивает, с одной стороны, надежность поступления необходимых деталей, заготовок, комплектующих в производство, с другой стороны, гарантирует выполнение срочных заявок потребителей продукции.

**Недостаток** - наличие разветвленной системы транспортных трасс и большого числа складов затрудняет управление движением материальных потоков и контроль за запасами.

Кроме того, возрастают расходы, обусловленные иммобилизацией средств в материалы, и необходимостью капитальных вложений для создания системы складов.

# Транспортно-накопительная форма организации

предполагает наличие комбинированной транспортно-складской системы (ТСС), которая объединяет определенное число рабочих мест (участков) путем установления связи каждого рабочего места (участка) с любым другим посредством информационного и материального потоков.

При этом процессы механообработки (сборки), контроля, подготовки производства, складирования и регулирования материалов объединяются с помощью ТСС в единый процесс производства.

**Управление движением материального потока** происходит по схеме:

поиск необходимой заготовки на складе – транспортировка к станку – обработка – возвращение детали на склад.

требуется значительных вложений в создание автоматизированной системы управления ходом производства.

# Транспортно-накопительная форма организации

Накапливание материала осуществляется в центральном складе или децентрализовано на отдельных рабочих участках.

В первом случае склад обслуживает несколько производственных подразделений и используется как резервный накопитель между началом и окончанием обработки детали.

Во втором случае склады создаются на отдельных участках и служат для компенсации отклонений во времени при транспортировке и обработке детали.

В отдельных случаях используется **смешанная ТСС**, предполагающая наличие как центрального склада, так и резервных накопителей на рабочих участках.

# Транспортно-накопительная форма организации

**Достоинства** данной формы организации материальных потоков:

- уменьшение объема запасов на рабочих местах за счет создания ТСС;
- сокращение длительности производственного процесса посредством устранения перерывов между составляющими цикла производства;
- постоянный контроль за запасами;
- наличие хорошо организованной системы управления движением материалов.

**Недостатки:**

- эффективна для групп конструктивно и технологически однородных деталей, что, во-первых, сужает область ее применения, во-вторых, вызывает необходимость проведения комплекса подготовительных работ;
- требует значительных вложений в создание автоматизированной системы управления ходом производства.

# Форма организации нулевого запаса

предполагает поддержание минимального запаса на каждой технологической стадии.

Она основана на сочетании системы **«промежуточный склад — резервный накопитель»** и **метода регулирования запасов «канбан»**.

В отличие от традиционного производства, в котором склад является местом хранения материалов, полуфабрикатов и готовых изделий, в системе «нулевого запаса» он служит для промежуточного хранения материалов, деталей и узлов, которые не могут быть поставлены и изготовлены точно в срок. Резервные накопители используются для выполнения функций децентрализованного управления изготовлением изделий, таких, как снижение влияния неисправностей, синхронизация работы производственных участков или отдельных рабочих мест, перестановка в последовательности изготовления или сборки.



# Схема движения потока материалов между резервным накопителем и производственными участками



# Форма организации нулевого запаса

- Формирование горизонтальных связей по всей технологической цепочке позволяет производственным звеньям самостоятельно и непосредственно взаимодействовать друг с другом.
- Запуск деталей в производство и их обработка осуществляются малыми партиями в соответствии с полученным заказом.
- После завершения выполнения операций в пределах одного производственного модуля детали поступают на склад и остаются там до тех пор, пока не будет получена заявка с последующего участка обработки.

# Форма организации нулевого запаса

- Достоинство - возможность использования вытягивающей системы управления материальными потоками, что обеспечивает минимальный нормативный производственный запас.
- Однако использование ее на отечественных предприятиях затруднено из-за низкого уровня компьютеризации управления ходом производства и отсутствия устойчивой системы снабжения необходимыми материалами.



### **3. Виды производственных логистических систем**

# Производственная логистическая

## система

- **Производственная логистическая система (ПЛС)** – часть логистической системы, к которой относится управление внутрипроизводственными потоковыми процессами.

Производственные логистические подсистемы:

- объединяют материальные потоки и задают ритм работы всем другим подсистемам
- определяют потенциальные возможности адаптации микрологистических систем к изменениям окружающей среды
- обуславливают способность смежных подсистем самонастраиваться в соответствии с текущими целевыми установками

# Внутрипроизводственные логистические системы можно рассматривать на макро- и микроуровне.

- На **макроуровне** внутрипроизводственные логистические системы выступают в качестве элементов макрологистических систем. Они задают ритм работы этих систем, являются источником материальных потоков.
- На **микроуровне** внутрипроизводственные логистические системы представляют собой комплекс взаимосвязанных подсистем, образующих определенную целостность, единство. Это подсистемы: организация закупки, работы складов, транспортно-складская, управление движением материалов в производстве, организация сбыта продукции и др. Они обеспечивают входение материального потока в систему, прохождение внутри ее и выход из системы

# Задание

Предприятие производитель покупает комплектующие по всей Европе. Затем с помощью транспортной фирмы привозит их в Москву, где уже производит из данных комплектующих готовую продукцию.

Является ли данная схема примером внутрипроизводственной логистической системы? Если же нет, преобразуйте её во внутрипроизводственную логистическую систему.

# **Структура внутрипроизводственной логистической системы определяется рядом факторов**

- Диверсификация производства
- Объем выпуска продукции
- Метод организации перемещения грузов
- Методы организации производства
- Тип системы управления запасами



# Гибкость производственных логистических систем

- **Гибкость** представляет собой способность производственно-логистической системы оперативно адаптироваться к изменению условий функционирования с минимальными затратами и без потерь. Гибкость является одним из эффективных средств обеспечения устойчивости производственного процесса.
- **Гибкая производственно-логистическая система** представляет собой совокупность в разных сочетаниях оборудования с числовым программным управлением, роботизированных технологических комплексов, гибких производственных модулей, отдельных единиц технологического оборудования, систем обеспечения функционирования гибких перенастраиваемых систем в автоматическом режиме в течение заданного интервала времени.
- ПЛС позволяют почти полностью исключить ручной труд при погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских работах, осуществить переход к малолюдной технологии.

- **Гибкость станочной системы** (гибкость оборудования). Она отражает длительность и стоимость перехода на изготовление очередного наименования деталей (полуфабрикатов) в пределах закрепленного за гибкой ПЛС ассортимента. Показателем данной гибкости принято считать количество наименований деталей, изготавливаемых в промежутках между наладками.

- **Ассортиментная гибкость.** Она отражает способность ПЛС к обновлению продукции. Ее основными характеристиками являются сроки и стоимость подготовки производства нового наименования деталей (полуфабрикатов) или нового комплекса логистических операций. Показателем ассортиментной гибкости является максимальный коэффициент обновления продукции или комплекса логистических операций, при котором функционирование ПЛС системы остается экономически эффективным.

## Виды гибкости ПЛС

- **Технологическая гибкость.** Это структурная и организационная гибкость, которая отражает способность ПЛС использовать различные варианты технологического процесса для сглаживания возможных отклонений от предварительно разработанного графика производства.

- **Гибкость объемов производства.** Она проявляется в способности ПЛС рационально изготавливать детали (полуфабрикаты) в условиях динамичности размеров партий запуска. Основным показателем гибкости объемов производства является минимальный размер партии (материальных потоков), при котором функционирование данной системы остается экономически эффективным.

# Виды гибкости ПЛС

- **Гибкость расширения системы.** Иначе её называют конструктивной гибкостью ПЛС. Она отражает возможности модулирования данной системы, её последующего развития (расширения). С помощью конструктивной гибкости реализуются возможности объединения нескольких подсистем в единый комплекс. Показателем конструктивной гибкости является максимальное число единиц оборудования, которое может быть задействовано в гибкой ПЛС при сохранении основных проектных решений по логистической (транспортно-складской) системе и системе управления.

- **Универсальность системы.** Данный вид гибкости характеризуется множеством деталей (полуфабрикатов), которые потенциально могут быть обработаны в гибких ПЛС. Оценкой универсальности системы является прогнозируемое количество модификаций деталей (полуфабрикатов), которые будут обработаны в гибкой ПЛС за весь период ее функционирования.

# Управление материальными потоками в производственной логистике

- **ТОЛКАЮЩАЯ СИСТЕМА:** материальный поток «выталкивается» из предыдущего звена по команде из центра (не заказывается потребителем). Известна, как **Концепция планирования потребностей/ресурсов (MRP)**.
- **ТЯНУЩАЯ СИСТЕМА:** материальный поток возникает вследствие заказа потребителя (без участия центра). Центральная система управления ставит задачу лишь перед конечным звеном производственной технологической цепи. Детали и полуфабрикаты подаются на последующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости. Известны, как «Канбан», «Точно в срок».

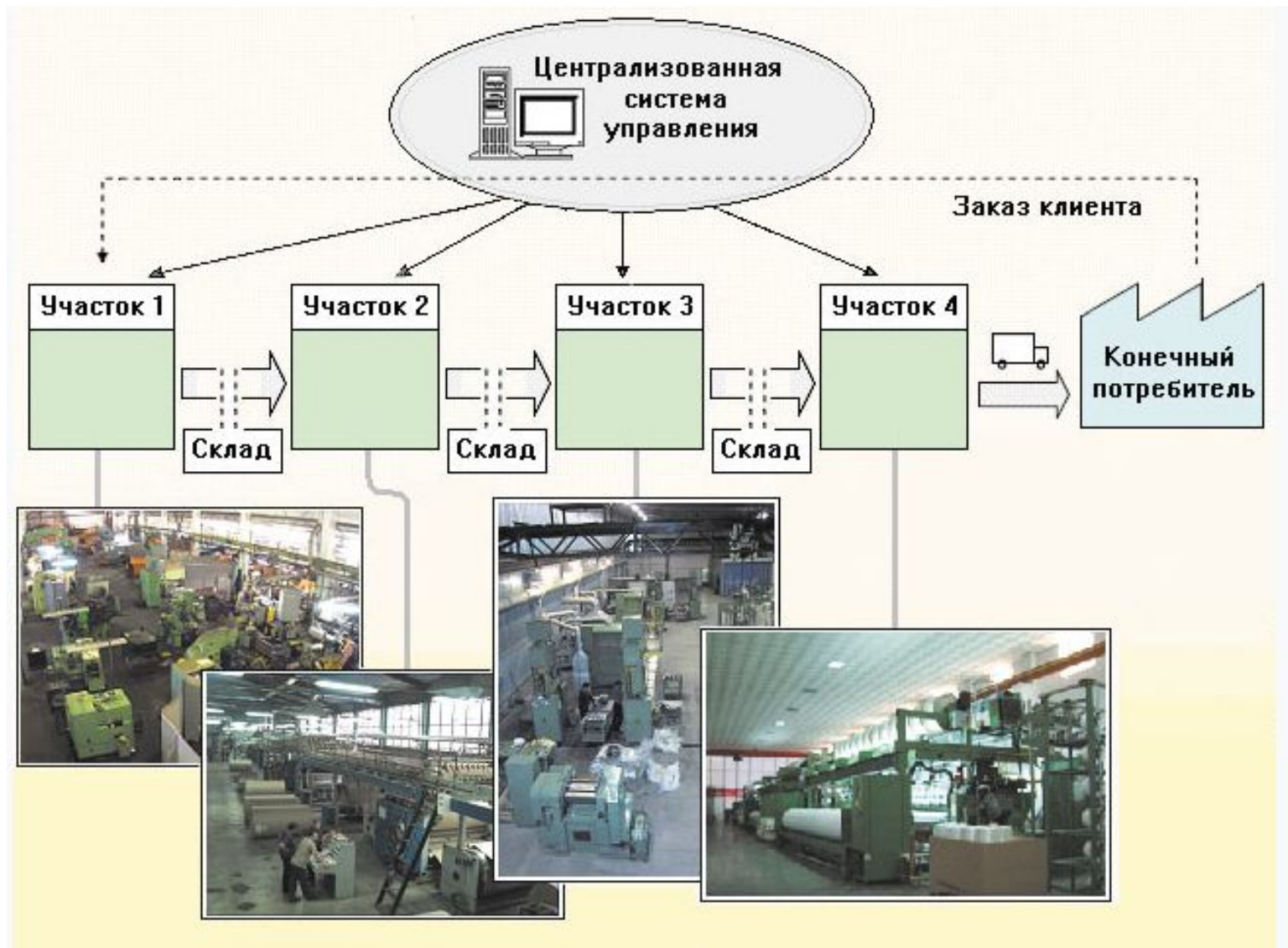
До 95 процентов времени пребывания на предприятии материал находится в сфере погрузочно-разгрузочных и транспортно-складских операций.

# Виды производственных логистических систем

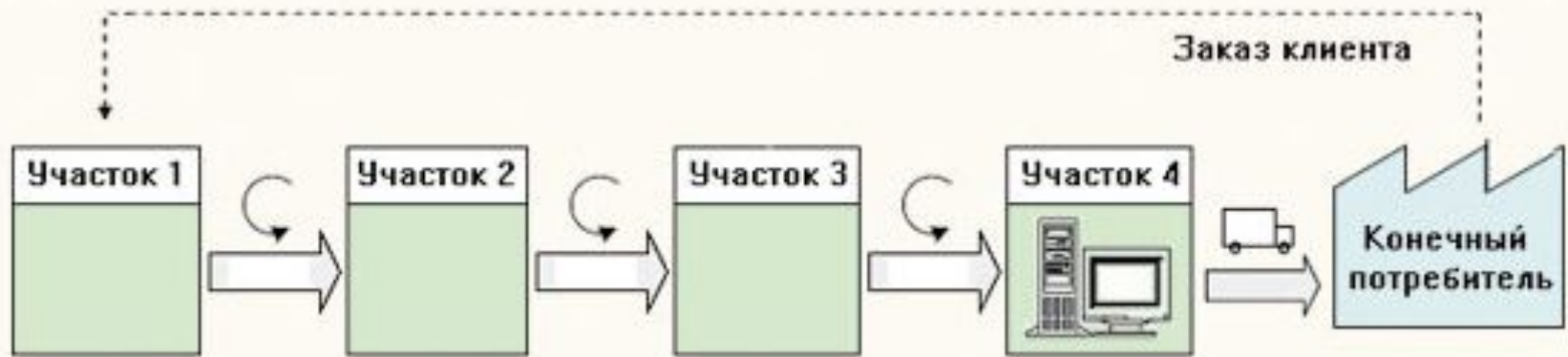
**«Толкающая» система** – это такая организации движения материального потока, при которой материальные ресурсы подаются с предыдущей операции на последующую в соответствии с заранее сформированным жестким графиком. материальные ресурсы «выталкиваются» с одного звена логистической системы на другое

**«Тянущая» система** – это такая организации движения материального потока, при которой материальные ресурсы подаются («вытягиваются») на следующую технологическую операцию с предыдущей по мере необходимости, а поэтому жесткий график движения материального потока отсутствует.

# Принципиальная схема «толкающей» системы



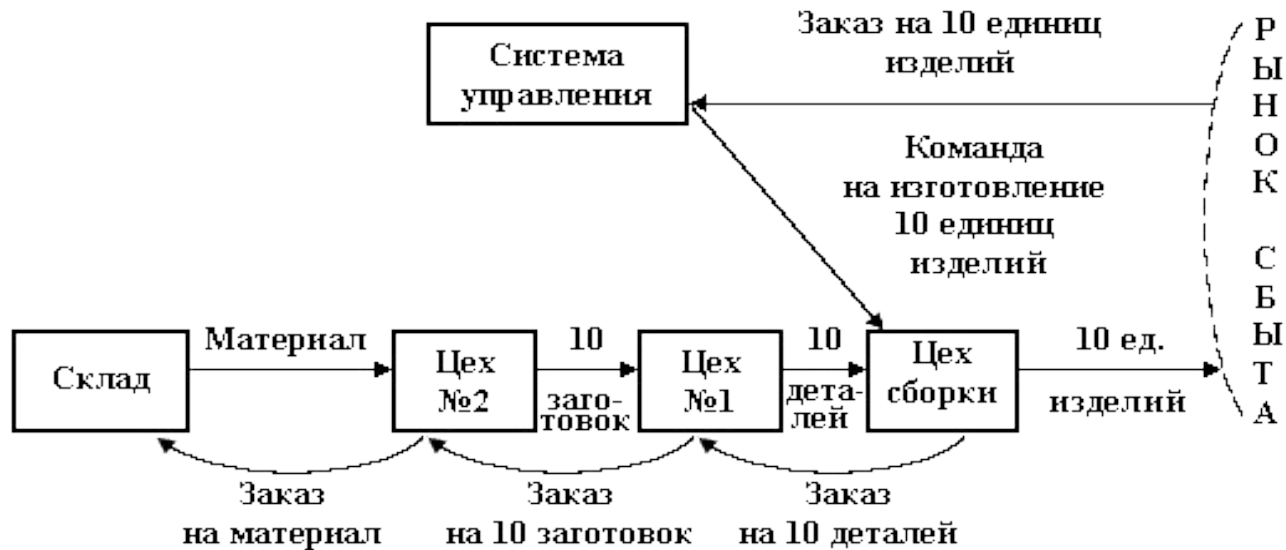
# Принципиальная схема «тянущей» системы





# Задание

- Предприятие получило заказ на изготовление 10 ед. изделий. Объясните механизм тянущей системы управления материальными потоками в рамках внутрипроизводственных логистических систем



# Сравнение «тянущей» и «толкающей» производственных систем.


Элементы процесса производства	Системы	
	«тянущая»	«толкающая»
Производственные партии	Малые	Крупные
Наличие складирования	Складирование убыточно	Складирование увеличивает гибкость
Направление планирования	От последней стадии	От первой стадии
Информацион-ные расходы	Низкие	Высокие
Пополнение запасов	Частое	Редкое
Оперативный контроль	Децентрали-зован	Централизован

# Современные логистические системы «толкающего» типа


- система **MRP I** (Material Requirements Planning) «планирования потребности в материалах,
- система **MRPII** (Manufacturing Resource Planning) - «производственного планирования потребности в ресурсах,
- система **DRP** (distribution requirements/resource planning) - «планирования/распределения продукции/ресурсов»,
- система **ERP** (enterprise requirements planning) - планирование потребностей предприятия

# Современные логистические системы «тянущего» типа

- система **JIT** (just-in-time) - «точно в срок»,
- система «**Канбан**»,
- система **LP** (Lean Production) - «тощее (стройное) производство»



# **4. Характеристики типов производств**



*Тип производства* – комплексная характеристика технических, организационных и экономических особенностей производства, обусловленных степенью специализации, сложностью и устойчивостью изготавливаемой номенклатуры, размером и повторяемостью выпуска продукции.

- Основным показателем, характеризующим тип производства, является *коэффициент закрепления операций КЗО*

$$K_{zo} = \frac{\sum K_{oni}}{K_{pm}}$$

- **Коп** - сумма всех операций, выполняемых в течение периода времени (месяца), выполняемых на одной группе рабочих мест.
- **Крм** - количество рабочих мест в группе.



- При  $K_{30}=1$ , то имеет место массовый тип производства.  
 При  $1 < K_{30} < 10$ , то имеет место крупносерийное производство.  
 При  $10 < K_{30} < 20$ , то имеет место среднесерийное производство.  
 При  $20 < K_{30} < 40$ , то имеет место мелкосерийное производство.  
 При  $K_{30} > 40$ , то имеет место единичное производство.

$$K_{pm} = \frac{T_i \cdot N}{T_g}$$

- $T_i$  - норма времени на операцию;
- $N$  - программа запуска деталей;
- $T_g$  - действительный фонд времени работы оборудования.
- **Календарный фонд времени** - полная календарная продолжительность соответствующего периода.
- **Номинальный фонд времени** - время, в течение которого оборудование используется в производстве.
- **Действительный (эффективный) фонд времени**



# ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА

1 ЕДИНИЧНЫЙ

The diagram consists of a yellow header box at the top containing the title 'ТИПЫ ПРОИЗВОДСТВА'. Below the header, three blue arrows point from a vertical red line to three colored boxes: a blue box for '1 ЕДИНИЧНЫЙ', a red box for '2 СЕРИЙНЫЙ', and a green box for '3 МАССОВЫЙ'. Each box has a red border and rounded corners.

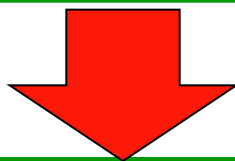
2 СЕРИЙНЫЙ

3 МАССОВЫЙ

# Единичное производство

Единичный тип производства-  
изготовление разнообразной и  
непостоянной номенклатуры изделий в  
единичных количествах,  
выпускающихся на рабочих местах, не  
имеющих определённой специализации  
(Уральский завод тяжёлого  
машиностроения).

## Характеристика единичного производства



- малый объемом выпуска одинаковых изделий;
  - большая номенклатура выпускаемых изделий;
  - неустойчивая технологическая специализация участков;
  - универсальное оборудование;
  - неупорядоченные связи между рабочими местами;
  - универсальный высококвалифицированный персонал.
- 
- Коэффициент закрепления операций принимается выше 40

# Серийное производство

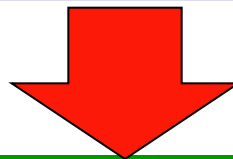
Серийный тип производства – изготовление ограниченной номенклатуры изделий партиями (сериями), повторяющимися через определённые промежутки времени (самолёто - строительные, моторостроительные заводы). В серийном производстве изготавливается относительно ограниченная номенклатура изделий (партиями). За одним рабочим местом, как правило, закреплены несколько операций.

В зависимости от числа операций оно может быть:

- крупносерийным;
- среднесерийным;
- мелкосерийным.

Если для **крупносерийного** производства характерно прикрепление к рабочим местам небольшого числа операций при регулярном, периодическом их чередовании, то в **мелкосерийном** производстве, где число операций, выполняемых на отдельных рабочих местах, относительно велико, регулярность чередования, как правило, отсутствует.

# Характеристика серийного производства



- ❑ производство нескольких однородных типов изделий периодически повторяющимися партиями;
  - ❑ специализация участков — предметная, предметно-групповая;
  - ❑ специализированное оборудование;
  - ❑ простые, постоянные и однонаправленные связи между рабочими местами;
  - ❑ рабочие средней квалификации.
- 
- ❑ В зависимости от  $K_{зо}$  различают мелкосерийное ( $K_{зо} = 21—40$ ), среднесерийное ( $K_{зо} = 11—20$ ) и крупносерийное ( $K_{зо} = 1—10$ ) производство

# Массовое производство

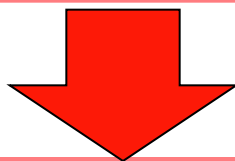
Массовый тип производства – характеризуется непрерывным изготовлением ограниченной (узкой) номенклатуры изделий в течение продолжительного времени на узкоспециализированных рабочих местах (автомобильные, тракторные, вагоностроительные заводы).

Высокий уровень стандартизации и унификации, предметная производственная структура, широкая специализация цехов основного и вспомогательного производства.

## Преимущества

- Снижение производственного цикла, изготавливаемого изделия;
- Рост производительности труда;
- Снижение себестоимости продукции;
- Рост технико-экономических показателей.

# Характеристика массового производства



- ❑ большой объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых продолжительное время;
- ❑ на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция ( $K_{зо} = 1$ );
- ❑ поддетальная специализация участков;
- ❑ специализированное оборудование;
- ❑ специализация участков по предметно-замкнутой форме;
- ❑ прямочные связи между рабочими местами — поточное производство;
- ❑ рабочие — операторы, низкой квалификации

# Характеристики типов производств

	Факторы	Тип производства			
		единичное	серийное	массовое	
1	Номенклатура изготавливаемых изделий	Большая	Ограниченная	Малая	
2	Постоянство номенклатуры	Отсутствует	Имеется	Имеется	
3	Объем выпуска	Малый	Средний	Большой	
4	Закрепление операций за рабочими местами	Отсутствует	Частичное	Полное	
5	Применяемое оборудование	Универсальное	Универсальное +специальное (частично)	В основном специальное	
6	Применяемые инструмент и оснастка	Универсальные	Универсальные +специальные	В основном специальные	
7	Квалификация рабочих	Высокая	Средняя	В основном низкая	
8	Себестоимость продукции	Высокая	Средняя	Низкая	
9	Производственная специализация цехов и участков	Технологическая	Смешанная	Предметная	



# Кастомизация производства

**Кастомизация** (от англ. *to customize* – настраивать, изменять что-то, делая более подходящим под нужды конкретного потребителя) — индивидуализация продукции под заказы конкретных потребителей путём внесения конструктивных или дизайнерских изменений (обычно — на конечных стадиях производственного цикла).

Например, нанесение рисунка на приобретаемую в интернет-магазине футболку по заявке покупателя или изготовление свадебного торта с поздравительной надписью.

# Кастомизация производства


**Массовая кастомизация** — производство товаров с заложенной в них возможностью поменять в них что-то (например цвет) с учетом желаний конкретных потребителей.

Основная задача кастомизации — создать у потребителя ощущение, что работа делается лично для него и удовлетворяет его личные потребности.


Кастомизация обеспечивает конкурентное преимущество благодаря созданию более высокой стоимости (ценности) для клиента.

Данная концепция также получила научное развитие у ряда исследователей под названием «сервисная фабрика».

Основным инструментом, используемым для улучшения взаимодействия между производителем и потребителем, являются CRM-системы.



# **5. Планирование производственной мощности в цепи поставок**



**Производственная мощность** – это максимально возможный выпуск продукции и объем переработки сырья в заданной номенклатуре и ассортименте при полном использовании рабочего времени, производительности машин и производственных площадей с учетом применения прогрессивных технологий и передовых методов организации и управления производства.

Производственная мощность определяется в тех же единицах, что и объем производства продукции. Широкая номенклатура приводится к одному или нескольким видам однородной продукции.

# Исходная информация для расчета производственной мощности предприятия:

- количество, состав и техническое состояние оборудования и данные о производственных площадях;
- технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции;
- фонд времени работы оборудования и режим работы предприятия;
- номенклатура выпускаемых изделий и их количественное соотношение в программе.

## Состав оборудования по его эксплуатационному состоянию



# Исходная информация для расчета производственной мощности предприятия:

- количество, состав и техническое состояние оборудования и данные о производственных площадях;
- **технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции;**
- фонд времени работы оборудования и режим работы предприятия;
- номенклатура выпускаемых изделий и их количественное соотношение в программе.

## ***2. Технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции.***





# Исходная информация для расчета производственной мощности предприятия:

- количество, состав и техническое состояние оборудования и данные о производственных площадях;
- технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции;
- фонд времени работы оборудования и режим работы предприятия;
- номенклатура выпускаемых изделий и их количественное соотношение в программе.

### 3. Фонд времени работы оборудования и режим работы предприятия

Календарный фонд времени (365 дней × 24 = 8760 ч)		
Режимный фонд времени	Нерабочие смены	Нерабочие дни
Плановый (эффективный) фонд времени	Время на ремонт и остановки	
Фактический фонд времени	Потери	
Машинное время	Вспомогательное	
Полезное машинное время	Брак	

# Фонды времени работы оборудования

Календарный фонд времени ( $\Phi_k$ ) равен количеству календарных дней в плановом периоде, умноженному на 24 час.

$$\Phi_k = D_k * 24,$$

где  $D_k$  — количество календарных дней в году.

Режимный фонд времени ( $\Phi_r$ ) определяется режимом производства. Он равен произведению числа рабочих дней в плановом периоде на число часов в рабочих сменах.

$$\Phi_r = D_r * t_c * n = (D_g - D_v) * t_c * n$$

где  $D_r$  — количество рабочих дней в году,

$t_c$  — средняя продолжительность рабочей смены с учетом режима работы предприятия и сокращения рабочего дня в предпраздничные дни,

$n$  — количество смен.

# Фонды времени работы оборудования

Эффективный (плановый) фонд времени работы оборудования равен режимному за вычетом времени планово-предупредительного ремонта, рассчитанного по установленным нормам

$$\Phi_{\text{д}} = \Phi_{\text{р}} (1 - \beta / 100),$$

$\beta$  – процент потерь рабочего времени на плановый ремонт.

Для **агрегатов непрерывного действия** (доменные и мартеновские печи, химические агрегаты и т.п.) плановый (эффективный) фонд времени ( $\Phi_{\text{пл непр}}$ ) рассчитывается по формуле

$$\Phi_{\text{пл непр}} = [365 - (t_{\text{р}} + t_{\text{п тех}})] * 24$$

где  $t_{\text{р}}$  — время, необходимое по нормативам для выполнения капитального и планово-предупредительного ремонта;

$t_{\text{п тех}}$  — время, необходимое для технологических остановок агрегатов и оборудования, если оно не включено в нормы их использования.

# Фонды времени работы оборудования

Для **оборудования прерывного действия** плановый (эффективный) фонд времени определяется по формуле

$$Фпл прер = [(365 - Дв - t_{кр}) * t_c * n] * (1 - \beta / 100),$$

где  $t_v$  — число выходных и праздничных дней в году;

$t_{кр}$  — время капитального и планово-предупредительного ремонта, если он проводился в рабочее время;

$n$  — число смен работы оборудования в сутки (для предприятий должен применяться двух- или трехсменный режим);

$t_c$  — продолжительность смены, **ч**;

$\beta$  — процент планируемых текущих простоев.

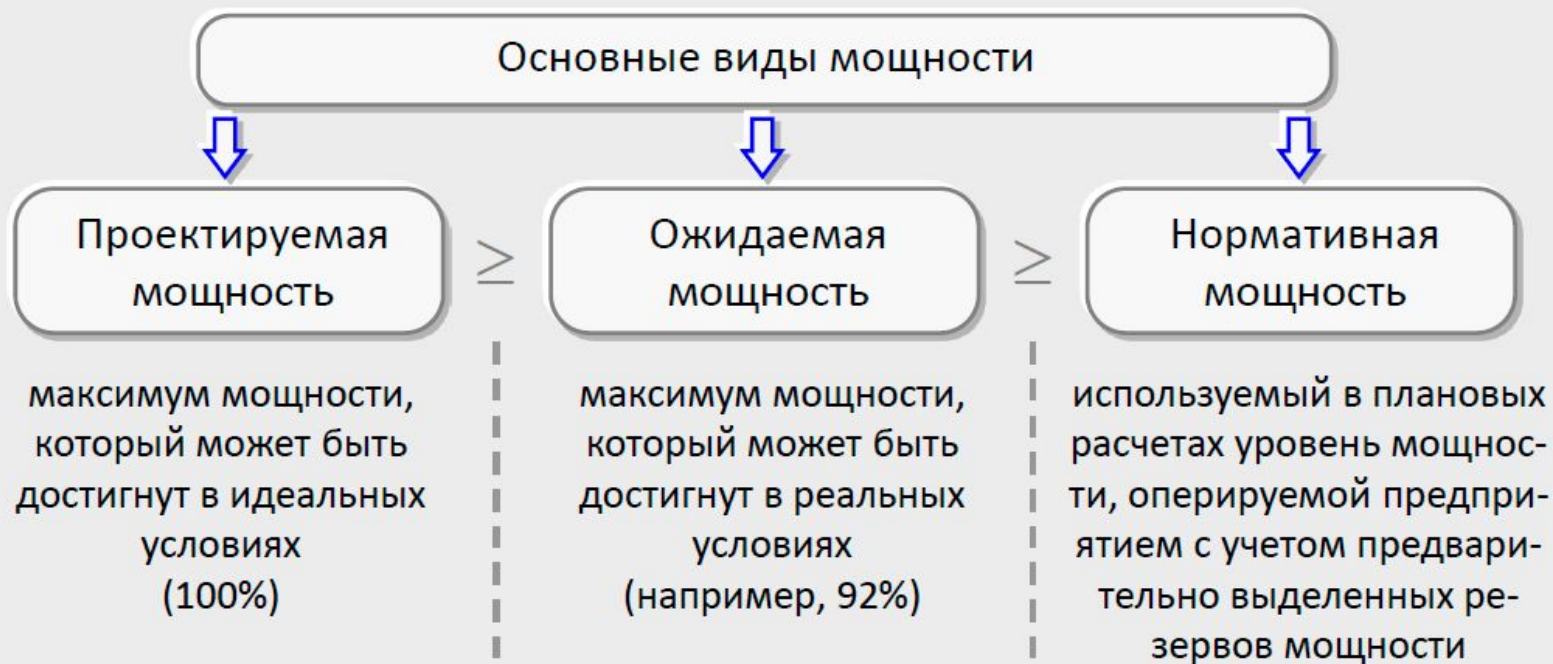
# Исходная информация для расчета производственной мощности предприятия:

- количество, состав и техническое состояние оборудования и данные о производственных площадях;
- технические нормы производительности оборудования и трудоемкости выпускаемой продукции;
- фонд времени работы оборудования и режим работы предприятия;
- **номенклатура выпускаемых изделий и их количественное соотношение в программе.**

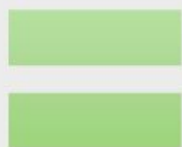
#### ***4. Номенклатура выпускаемых изделий и их количественное соотношение в программе.***



# Виды производственной мощности



Эффективность  
мощности



Ожидаемая  
мощность



Проектируемая  
мощность



# Виды производственной мощности



Под **выходной мощностью** ( $M_k$ ) понимают производственную мощность предприятия (цеха, участка) на конец планового периода с учетом ввода и выбытия мощности за счет капитального строительства, модернизации оборудования, совершенствования технологии и организации производства:

$$M_k = M_n + M_c + M_p + M_t + M_{nz} - M_v$$

где  $M_n$  — производственная мощность на начало периода;

$M_c$  — ввод мощности в результате строительства новых, расширения действующих мощностей;

$M_p$  — прирост мощности вследствие реконструкции предприятия;

$M_t$  — увеличение мощности в результате технического перевооружения и других мероприятий;

$M_{nz}$  — увеличение (уменьшение) мощности вследствие изменения номенклатуры (трудоемкости) продукции;

$M_v$  — уменьшение мощности вследствие выбытия оборудования.

По предприятиям (цехам, участкам), мощности которых введены в действие, но не освоены, за производственную мощность принимается **проектная мощность**, введенная в действие.

**Среднегодовая мощность ( $M_{ср}$ )** — это мощность, которой будет располагать предприятие (цех, участок) в среднем за расчетный период или за год, она определяется балансовым методом:

$$M_{ср} = M_n + \sum \frac{M_{вв} \times Ч_{ф}}{12} - \sum \frac{M_{вб} (12 - Ч_{ф})}{12}$$

где  **$M_n$**  — производственная мощность на начало периода;  **$M_{вв}$**  — производственные мощности, введенные в действие в течение года;  **$M_{вб}$**  — выбывшие в течение года производственные мощности;  **$Ч_{ф}$**  — число месяцев эксплуатации производственной мощности течение года.

# Расчет производственной мощности

Определение  
производственной  
мощности

```
graph LR; A[Определение производственной мощности] --- B[По мощности ведущих цехов, участков, оборудования]; A --- C[По мощности лимитирующих цехов, участков, оборудования];
```

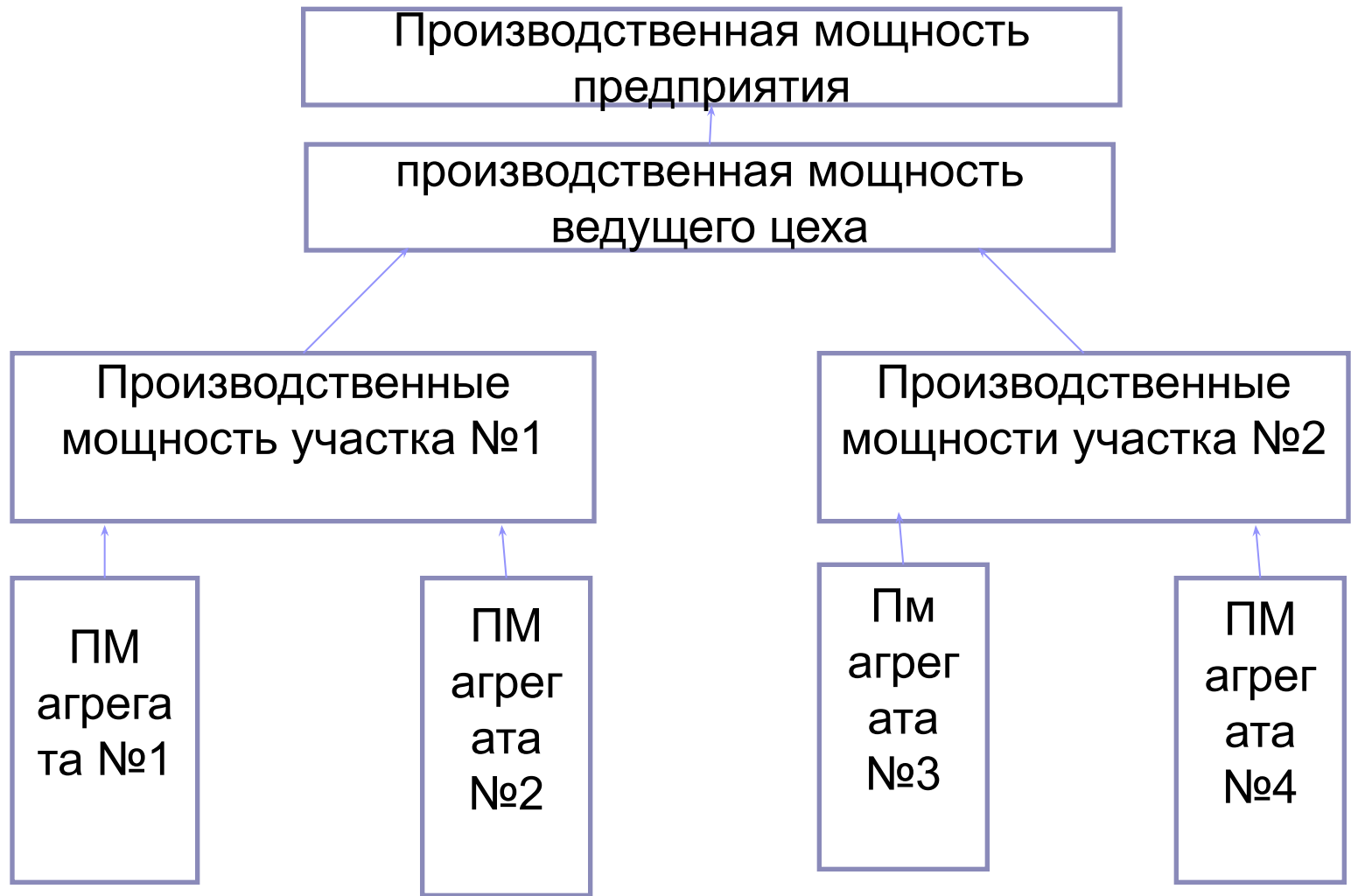
По мощности  
ведущих цехов,  
участков,  
оборудования

По мощности  
лимитирующих  
цехов, участков,  
оборудования

# Расчет производственной мощности

В качестве **ведущих** принимаются такие цехи, участки и группы оборудования, которые имеют наибольший удельный вес в общем выпуске продукции по трудоемкости, в натуральном или стоимостном выражении, на которых производятся технологические операции, определяющие специализацию и масштаб производства.

Под **лимитирующими** понимаются такие цехи, участки и группы оборудования, которые ограничивают пропускную способность технологической цепи предприятия, являясь «слабым звеном» в цепи или **«узким местом»** в производстве



## Методы расчета производственной мощности предприятия:

- 1. На основе данных о производительности единицы оборудования

$$ПМ = ПО \cdot N \cdot T_g$$

- ПО - производительность единицы оборудования;
- N - количество единиц оборудования
- T<sub>g</sub> - действительный фонд времени
- 2. На основе данных о трудоемкости продукции.

$$\text{Трудоемкость} = \frac{1}{\text{производительность}}$$

$$ПМ = \frac{T_g \cdot N}{t_i}$$

- $t_i$  - трудоемкость или норма времени на изготовление единицы изделия.



# Расчет производственной мощности

Коэффициент  
использования  
среднегодовой  
производственной  
мощности

=

Годовой  
выпуск  
продукции

Среднегодовая  
мощность



# Расчет производственной МОЩНОСТИ

Соответствие пропускной способности ведущих цехов, участков и остальных звеньев предприятий определяется путем расчета **коэффициента сопряженности ( $K_c$ )** по формуле

$$K_c = \frac{\Pi}{M * P},$$

$\Pi$  – пропускная способность участка (т/сут.).

$M$  – производственная мощность цеха.

$P$  – расход материала на единицу продукции.

**Если  $K_c < 1$  - пропускная способность недостаточная.**



**СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!**