



Лекция 2. Производственный процесс и общие принципы его организации

1. Производственный процесс и его структура
2. Основные принципы организации производственных процессов
3. Типы производства и их технико-экономические характеристики



Лекция 2. Производственный процесс и общие принципы его организации

Цель лекции – ознакомление слушателей с понятием производственного процесса и принципами его организации.

Задачи лекции:

- Рассмотреть понятие производственного процесса и его структуру
- Ознакомить с основными принципами организации производственного процесса;
- Рассмотреть типы производства, их особенности и технико-экономические показатели;
- Ознакомить с факторами, которые положены в основу классификации типов производства.

ПОНЯТИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА



Производственный процесс –

это совокупность взаимосвязанных основных, вспомогательных и обслуживающих процессов труда и орудий труда в целях создания потребительских стоимостей – полезных предметов труда, необходимых для производственного или личного потребления

Другими словами, *производственный процесс* – это прежде всего трудовой процесс, поскольку ресурсы, используемые человеком на его входе, как информация, так и материальные средства производства, являются продуктом предшествующих процессов труда.

СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА





ПОНЯТИЕ ОСНОВНОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА

ОСНОВНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ –

это та часть процессов, в ходе которых происходит непосредственное изменение форм, размеров, свойств, внутренней структуры предметов труда и превращение их в готовую продукцию

(процессы изготовления деталей и сборки из подузлов, узлов и деталей в целом).



ПОНЯТИЕ ВСПОМОГАТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ –

это такие процессы, результаты которых используются либо непосредственно в основных процессах, либо для обеспечения их бесперебойного и эффективного осуществления

(изготовление инструментов, приспособлений, штампов, средств механизации и автоматизации собственного производства, запасных частей для ремонта оборудования, производство на предприятии всех видов энергии)

ПОНЯТИЕ ОБСЛУЖИВАЮЩИХ ПРОЦЕССОВ



ОБСЛУЖИВАЮЩИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ –

это процессы труда по оказанию услуг, необходимых для осуществления
основных и вспомогательных производственных процессов

*(транспортировка материальных ценностей, складские операции всех
видов, технический контроль качества продукции и др.)*



ПОНЯТИЕ СТАДИИ

СТАДИЯ –

это обособленная часть производственного процесса, когда предмет труда переходит в другое качественное состояние

(материал переходит в заготовку, заготовка – в деталь и т.д.).

Основные производственные процессы протекают в следующих стадиях:

- заготовительной,
- обрабатывающей,
- сборочной;
- регулировочно-настроечной



ПОНЯТИЕ ОПЕРАЦИИ

Операция –

это часть производственного процесса, которая выполняется на одном рабочем месте без переналадки и одним или несколькими рабочими (бригадой).

В зависимости от степени технического оснащения производственного процесса операции бывают:

- ручными;
- машинно-ручные (частично-механизированные);
- машинные (комплексно-механизированные);
- автоматические;
- аппаратные.



ВИДЫ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРОСТЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ –

это процессы, в которых предметы труда подвергаются последовательному ряду связанных между собой операций, в результате чего получаются частично готовые продукты труда

(заготовки, детали, т.е. неразъемные части изделия).

СЛОЖНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ –

это процессы, в которых получаются готовые продукты труда путем соединения частных продуктов, т.е. получаются сложные изделия

(станки, машины, приборы и т.д.).



ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ

Организация производственных процессов подчинена некоторым общим принципам:

- дифференциации и концентрации;
- интеграции и специализации,
- пропорциональности и прямоточности,
- непрерывности и параллельности,
- ритмичности и автоматичности,
- профилактики и гибкости,
- оптимальности и электронизации,
- стандартизации и др.



ПРИНЦИП ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ –

разделение производственного процесса на отдельные технологические процессы, которые в свою очередь подразделяются на операции, переходы, приемы и движения, что позволяет выбрать наилучшие условия для их осуществления, обеспечивающие минимизацию суммарных затрат всех видов ресурсов.

ПРИМЕНЯЕТСЯ В ПОТОЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

НЕДОСТАТОК ПРИНЦИПА. Чрезмерная дифференциация повышает утомляемость рабочих на ручных операциях за счет монотонности и высокой интенсивности процессов производства, а большое число операций приводит к излишним затратам на перемещение предметов труда между рабочими местами, установку, закрепление и снятие их с рабочих мест после окончания операций.



ПРИНЦИП КОНЦЕНТРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП КОНЦЕНТРАЦИИ –

предполагает выполнение нескольких операций на одном рабочем месте. Операции становятся более объемными, сложными и выполняются в сочетании с бригадным принципом организации труда.

Применение возможно только при использовании современного высокопроизводительного гибкого оборудования:

- станки с ЧПУ,
- обрабатывающие центры



ПРИНЦИП ИНТЕГРАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ИНТЕГРАЦИИ –

состоит в объединении основных, вспомогательных и обслуживающих процессов.

Применение возможно только при использовании современного высокопроизводительного гибкого оборудования:

- станки с ЧПУ,
- обрабатывающие центры



ПРИНЦИП СПЕЦИАЛИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП СПЕЦИАЛИЗАЦИИ –

форма разделения общественного труда, которая, развиваясь планомерно, обуславливает выделение на предприятии цехов, участков, линий и отдельных рабочих мест. Они изготавливают продукцию ограниченной номенклатуры и отличаются особым производственным процессом.

Уровень специализации рабочего места определяется коэффициентом закрепления деталей операций, выполняемых на одном рабочем месте за определенный промежуток времени (месяц, квартал и т.д.):

$$K_{\text{ЗАК } i} = \frac{1}{H_{\text{ОБ}}} \sum_{i=1}^{H_{\text{ОБ}}} m_{\text{ДО } i}$$



ПРИНЦИП ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ПРОПОРЦИОНАЛЬНОСТИ –

равная пропускная способность всех производственных подразделений, выполняющих основные, вспомогательные и обслуживающие процессы.

Нарушение этого принципа приводит возникновению "узких" мест в производстве или, наоборот, к неполной загрузке отдельных рабочих мест, участков, цехов, к снижению эффективности функционирования всего предприятия. Поэтому для обеспечения пропорциональности проводятся расчеты производственной мощности, как по стадиям производства, так и по группам оборудования и производственным площадям.



ПРИНЦИП ПРЯМОТОЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ПРЯМОТОЧНОСТИ –

это такая организация производственного процесса, при которой обеспечиваются кратчайшие пути прохождения деталей и сборочных единиц по всем стадиям и операциям от запуска в производство исходных материалов до выхода готовой продукции.

Это обеспечивается соответствующей планировкой расстановки оборудования, по ходу технологического процесса.



ПРИНЦИП ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ПАРАЛЛЕЛЬНОСТИ –

одновременное выполнение частичных производственных процессов и отдельных операций над аналогичными деталями и частями изделия на различных рабочих местах, т.е. создание широкого фронта работы по изготовлению данного изделия.

Принцип параллельности обеспечивает сокращение продолжительности производственного цикла, и экономии рабочего времени.

Применяется в различных формах организации



ПРИНЦИП РИТМИЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП РИТМИЧНОСТИ –

обеспечивает выпуск одинаковых или возрастающих объемов продукции за равные периоды времени и соответственно повторение через эти периоды производственного процесса на всех его стадиях и операциях.

При узкой специализации производства и устойчивой номенклатуре изделий ритмичность может быть обеспечена непосредственно по отношению к отдельным изделиям и определяется количеством обрабатываемых или выпускаемых изделий за единицу времени.

В условиях широкой и изменяющейся номенклатуры выпускаемых производственной системой изделий ритмичность работы и выпуска продукции может изменяться только с помощью трудовых или стоимостных показателей



ПРИНЦИП АВТОМАТИЧНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП АВТОМАТИЧНОСТИ –

предполагает максимальное выполнение операций производственного процесса автоматически, т.е. без непосредственного участия в нем рабочего либо под его наблюдением и контролем.

Автоматизация процессов приводит к увеличению объемов выпуска изделий, к повышению качества работ, сокращению затрат живого труда, к исключению ручного труда на работах с вредными условиями, замене рабочих роботами.

Применяется только в массовом и крупносерийном производстве

Уровень автоматизации определяется по формуле:

$$U_{\text{АВТ}} = \frac{T_{\text{АВТ}}}{T_{\text{ОБЩ}}} \cdot 100$$



ПРИНЦИП ПРОФИЛАКТИКИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ПРОФИЛАКТИКИ –

предполагает организацию обслуживания оборудования, направленную на предотвращение аварий и простоев технических систем.

Это достигается с помощью системы планово-предупредительных ремонтов (ППР)



ПРИНЦИП ГИБКОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ГИБКОСТИ –

обеспечивает эффективную организацию работ, дает возможность мобильно перейти на выпуск другой продукции, или на выпуск новой продукции при освоении её производства.

Он обеспечивает сокращение времени и затрат на переналадку оборудования при выпуске деталей и изделий широкой номенклатуры

Возможно применение при высокоорганизованном производстве с использованием:

- станков с ЧПУ,
- обрабатывающих центров,
- переналаживаемых автоматических средств контроля



ПРИНЦИП ОПТИМАЛЬНОСТИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ОПТИМАЛЬНОСТИ –

выполнение всех процессов по выпуску продукции в заданном количестве и в сроки, осуществляется с наибольшей экономической эффективностью или с наименьшими затратами трудовых и материальных ресурсов.

Оптимальность обусловлена законом экономии времени



ПРИНЦИП ЭЛЕКТРОНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП ЭЛЕКТРОНИЗАЦИИ –

широкое использование возможностей числового программного управления (ЧПУ), основанных на применении микропроцессорной техники, позволяет создать принципиально новые системы машин, сочетающие высокую производительность с требованиями гибкости производственных процессов.

ЭВМ и промышленные роботы, обладающие искусственным интеллектом, позволяют выполнять самые сложные функции в производстве вместо человека



ПРИНЦИП СТАНДАРТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ

ПРИНЦИП СТАНДАРТИЗАЦИИ –

предполагает широкое использование при создании и освоении новой техники и новой технологии стандартизации, унификации, типизации и нормализации, что позволяет избежать необоснованного многообразия в материалах, оборудовании, технологических процессах и резко сократить продолжительность цикла создания и освоения новой техники



ПОНЯТИЕ ТИПА ПРОИЗВОДСТВА

ТИП ПРОИЗВОДСТВА –

совокупность признаков, определяющих организационно-техническую характеристику производственного процесса, осуществляемых на одном или нескольких рабочих местах в масштабах участка, цеха или предприятия. Тип производства во многом предопределяет формы специализации и методы организации производственных процессов



ФАКТОРЫ, КЛАССИФИЦИРУЮЩИЕ ТИП ПРОИЗВОДСТВА

ОСНОВУ КЛАССИФИКАЦИИ ТИПОВ ПРОИЗВОДСТВА СОСТАВЛЯЮТ
СЛЕДУЮЩИЕ ФАКТОРЫ:

- *Номенклатура продукции* – число наименований изделий, закрепленных за производственной системой, и характеризует ее специализацию;
- *Объем выпуска изделий* – это количество изделий определенного вида, изготавливаемых производственной системой в течение определенного периода времени;
- *Степень постоянства номенклатуры* – повторяемость изготовления изделия данного вида в последовательные периоды времени;
- *Характер загрузки рабочих мест* – закрепление за рабочими местами определенных операций технологического процесса

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ПРОИЗВОДСТВА





ПОКАЗАТЕЛИ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ТИП ПРОИЗВОДСТВА

КАЖДОМУ ТИПУ ПРОИЗВОДСТВА СООТВЕТСТВУЮТ:

- величина коэффициентов: специализации рабочих мест ($K_{\text{СПЕЦ.Р.М.}}$), серийности ($K_{\text{СЕР}}$) и массовости ($K_{\text{МАС}}$);
 - вид используемого оборудования;
 - технология и формы организации производства;
 - вид движений предметов труда;
- производственная структура предприятия (цеха или участка) и другие особенности.



ОПИСАНИЕ ЕДИНИЧНОГО ПРОИЗВОДСТВА

ЕДИНИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

характеризуется широкой номенклатурой изделий и выпуском малых объемов одинаковых изделий, повторное изготовление которых, как правило, не предусматривается

- Величина коэффициентов – $K_{\text{СПЕЦ.Р.М}} > 40$ операций на одном рабочем месте
 - Вид используемого оборудования – универсальное;
- Технология и формы организации производства – цеха специализированы по технологическому принципу;
 - Вид движений предметов труда – последовательный;
 - Производственная структура предприятия – сложная



ОПИСАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

СЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

специализируется на изготовлении ограниченной номенклатуры изделий сравнительно небольшими объемами и повторяющиеся через определенное время партиями (сериями).

В зависимости от числа закрепляемых за каждым рабочим местом операций, регулярности повторения партий изделий и их размера различают три подтипа (вида) серийного производства:

- мелкосерийный,
- среднесерийный
- крупносерийный



ОПИСАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

МЕЛКОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

по описанию тяготит к единичному типу производства: изделия выпускаются малыми сериями широкой номенклатуры, повторяемость изделий в программе завода либо отсутствует, либо нерегулярна, а размеры серий неустойчивы

- Величина коэффициентов – $K_{\text{СПЕЦ.Р.М}} = 20 \dots 40$ операций ($K_{\text{СЕР}} > 20$; $K_{\text{МАС}} < 1$)
 - Вид используемого оборудования – универсальное;
- Технология и формы организации производства – цеха специализированы по технологическому принципу;
 - Вид движений предметов труда – последовательный;
 - Производственная структура предприятия – сложная



ОПИСАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

СРЕДНЕСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

изделия выпускаются довольно крупными сериями ограниченной номенклатуры; серии повторяются с известной регулярностью по периоду запуска и числу изделий в партии

- Величина коэффициентов – $K_{\text{СПЕЦ.Р.М}} = 10...20$ операций ($K_{\text{СЕР}} = 20$; $K_{\text{МАС}} < 1$)
 - Вид используемого оборудования – универсальное и специальное;
 - Технология и формы организации производства – заготовительные цеха специализированы по технологическому принципу, в механо-сборочных - создаются предметно-замкнутые участки;
 - Вид движений предметов труда – параллельно-последовательный;
 - Производственная структура предприятия – развитая



ОПИСАНИЕ СЕРИЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА

КРУПНОСЕРИЙНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

тяготеет к массовому. Изделия производятся крупными сериями ограниченной номенклатуры, а основные и важнейшие изделия выпускаются непрерывно и постоянно

- Величина коэффициентов – $K_{\text{СПЕЦ.Р.М}} = 2 \dots 10$ операций ($K_{\text{СЕР}} = 10$; $K_{\text{МАС}} < 1$)
 - Вид используемого оборудования – преимущественно специальное;
 - Технология и формы организации производства – заготовительные цеха специализированы по технологическому принципу, обрабатывающие и сборочные цеха - по предметному принципу;
 - Вид движений предметов труда – параллельно-последовательный, параллельный;
 - Производственная структура предприятия – простая



ОПИСАНИЕ МАССОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

МАССОВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

характеризуется выпуском узкой номенклатуры изделий в течение длительного периода времени и большим объемом, стабильной повторяемостью

- Величина коэффициентов – $K_{\text{СПЕЦ.Р.М}} \leq 1$ операций ($K_{\text{СЕР}} < 2$; $K_{\text{МАС}} \geq 1$)
 - Вид используемого оборудования – специальное;
- Технология и формы организации производства – цеха и участки специализированы преимущественно по предметному принципу;
 - Вид движений предметов труда – параллельный;
- Производственная структура предприятия – простая и четкая

КЛАССИФИКАЦИЯ ТИПОВ ПРОИЗВОДСТВА ПО ВАРИАНТАМ





ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЙ ОПИСАНИЯ ТИПОВ ПРОИЗВОДСТВА

Если рассматривать всю совокупность типов производства как единое целое, начиная с единичного и заканчивая массовым, то по мере продвижения к массовому производству можно отметить:

- непрерывное расширение области применения высокопроизводительных технологических процессов, сопровождающихся механизацией и автоматизацией производства;
- увеличение доли специального оборудования и специальной технологической оснастки в общем количестве орудий труда;
- общее повышение технической квалификации рабочих, а также внедрение передовых методов и приёмов труда.



ПЛАН СЛЕДУЮЩЕЙ ЛЕКЦИИ

ЛЕКЦИЯ 3. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ПРОЦЕССА ВО ВРЕМЕНИ

- Производственная структура предприятия
 - Формы концентрации, специализации, кооперирования и комбинирования в организации производства
 - Формы специализации основных цехов предприятия;
- Производственная структура основных цехов предприятия