

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Технология машиностроения
Лекция 1

Содержание

Введение

1. Изделие и его элементы

2. Производственный и технологический процессы

3. Структура технологического процесса

4. Принципы построения технологических процессов

5. Типы машиностроительного производства

6. Формы организации работ в машиностроении

ВВЕДЕНИЕ

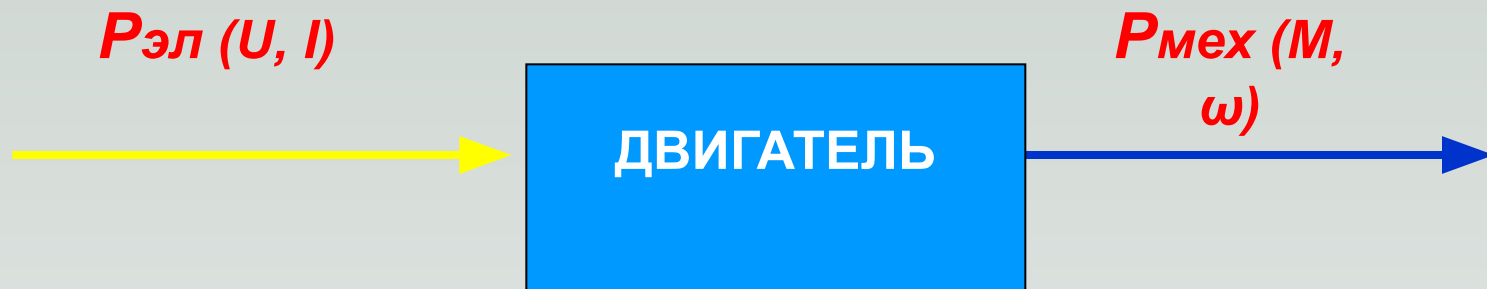
Технология

- это наука, которая систематизирует знания о способах и приемах переработки исходного сырья и материалов соответствующими орудиями производства в целях получения готовой продукции**

Классификация машин



Машины-двигатели



Двигатели преобразуют любой вид энергии в механическую

Примеры двигателей

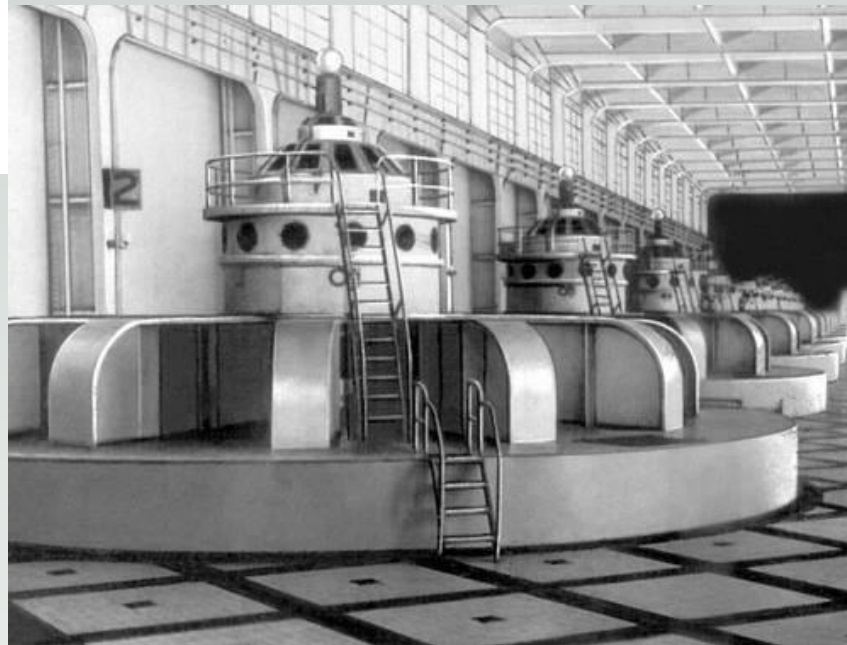


Машины-генераторы

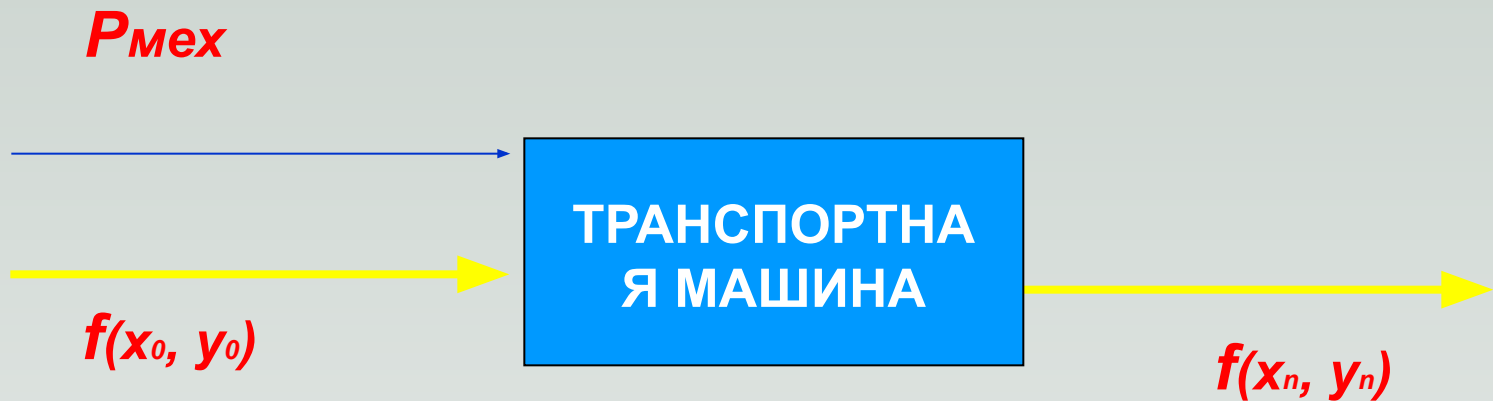


Генераторы преобразуют механическую энергию в энергию другого вида

Примеры генераторов

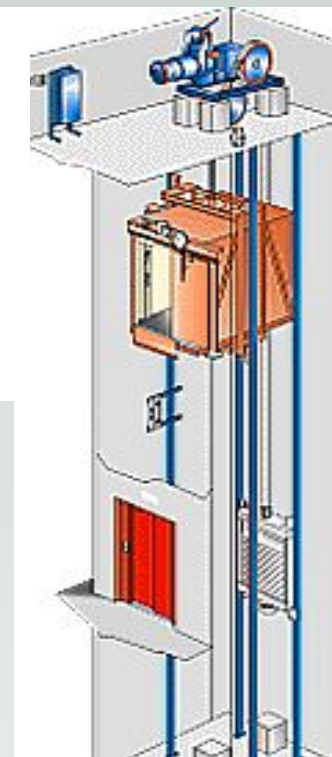
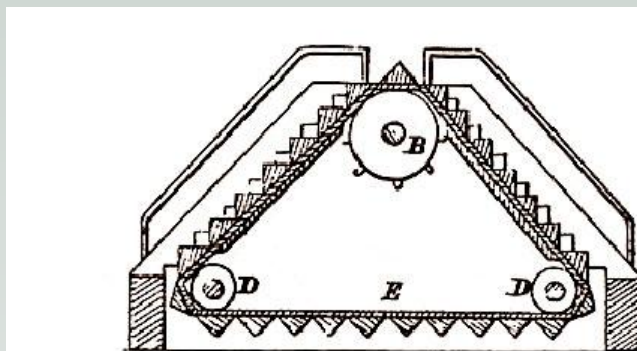


Транспортные машины

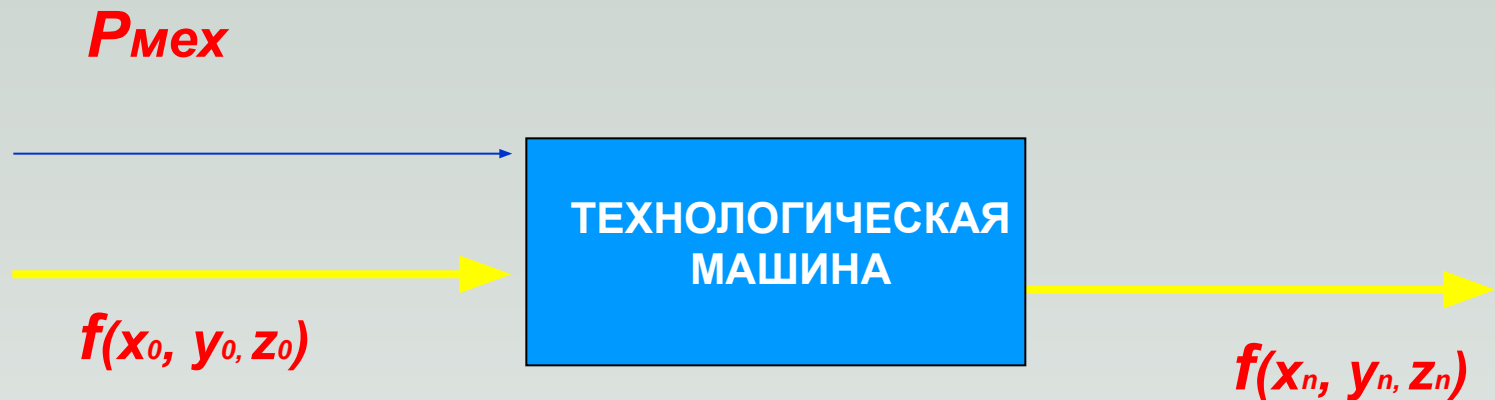


Транспортные машины используют механическую энергию для изменения положения объекта (его координат)

Примеры транспортных машин



Технологические машины

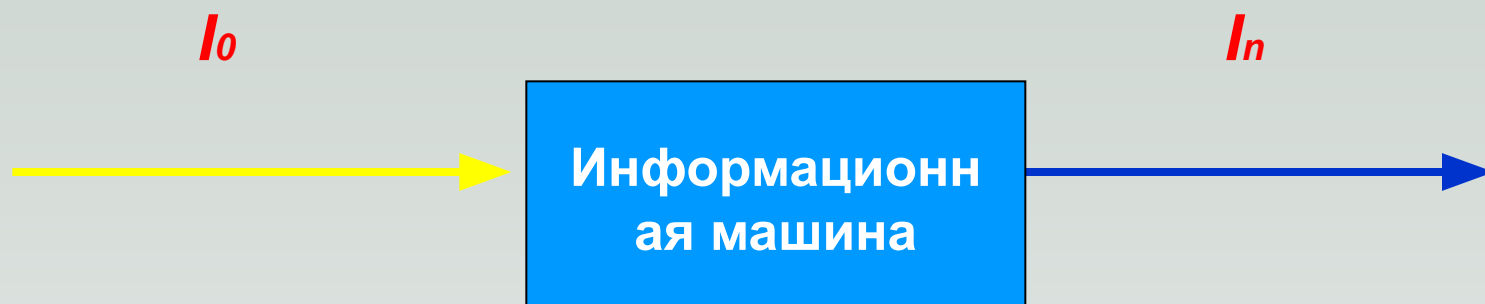


Технологические машины используют механическую энергию для преобразования формы, свойств, размеров и состояния объекта

Примеры технологических машин

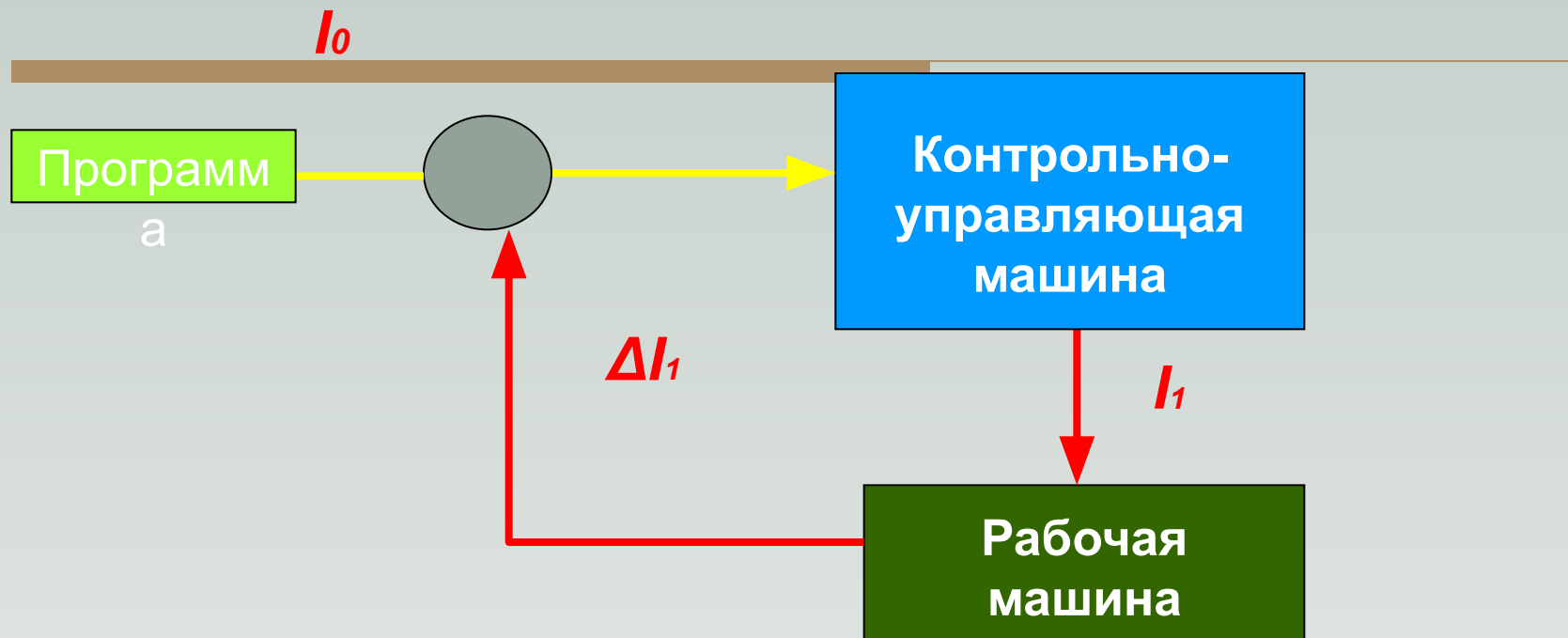


Информационные машины



Информационные машины преобразуют входную информацию в выходную информацию

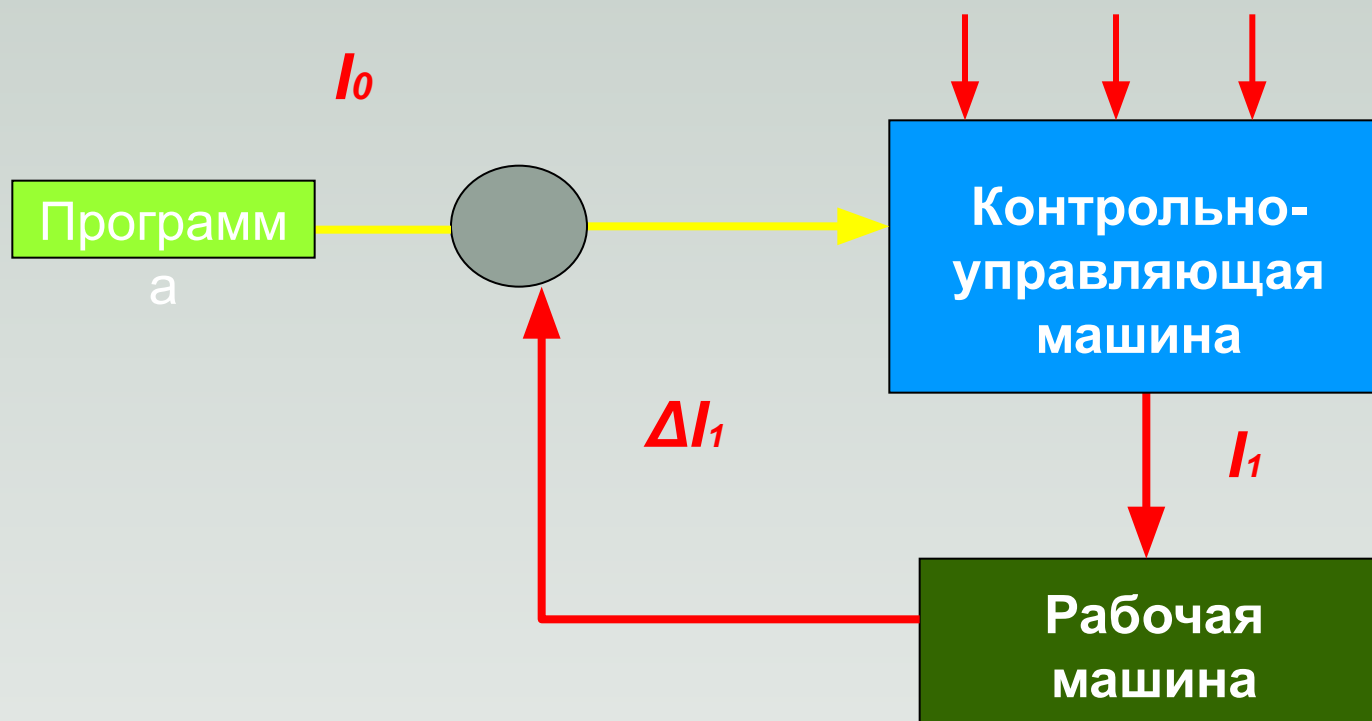
Контрольно-управляющие машины



Контрольно-управляющие машины преобразуют получаемую контрольно-измерительную информацию с целью управления энергетической или рабочей машиной

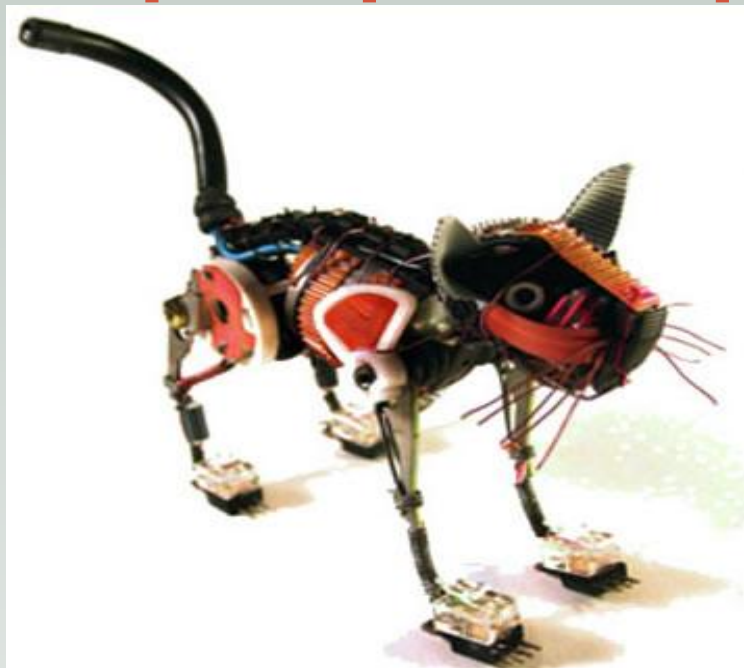
Кибернетические машины

Окружающая среда



Кибернетические машины заменяют или имитируют различные механические, физиологические или биологические процессы, присущие человеку и живой природе, и обладающие элементами искусственного интеллекта

Примеры кибернетических машин



ИЗДЕЛИЕ И ЕГО ЭЛЕМЕНТЫ

Виды изделий машиностроительного производства

Установлены следующие виды изделий машиностроительного производства:

- деталь;
- сборочная единица;
- комплекс;
- комплект.

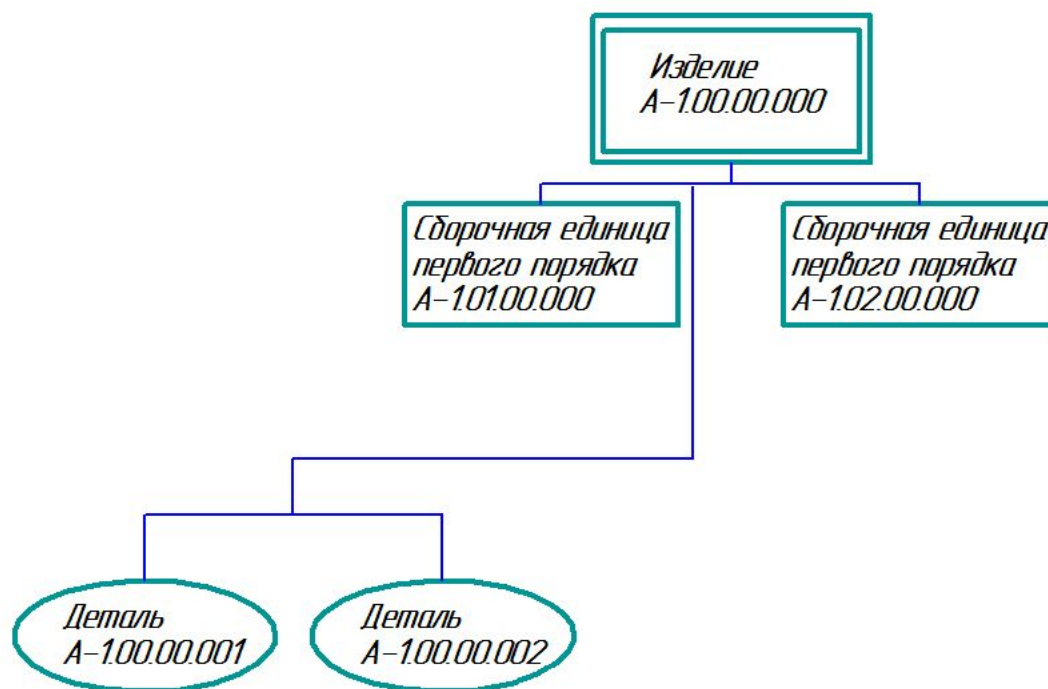
Виды изделий машиностроительного производства

- Деталь – изделие, изготовленное из однородного материала без применения сборочных операций
- Сборочная единица – изделие, составные части которого подлежат соединению на предприятии-изготовителе

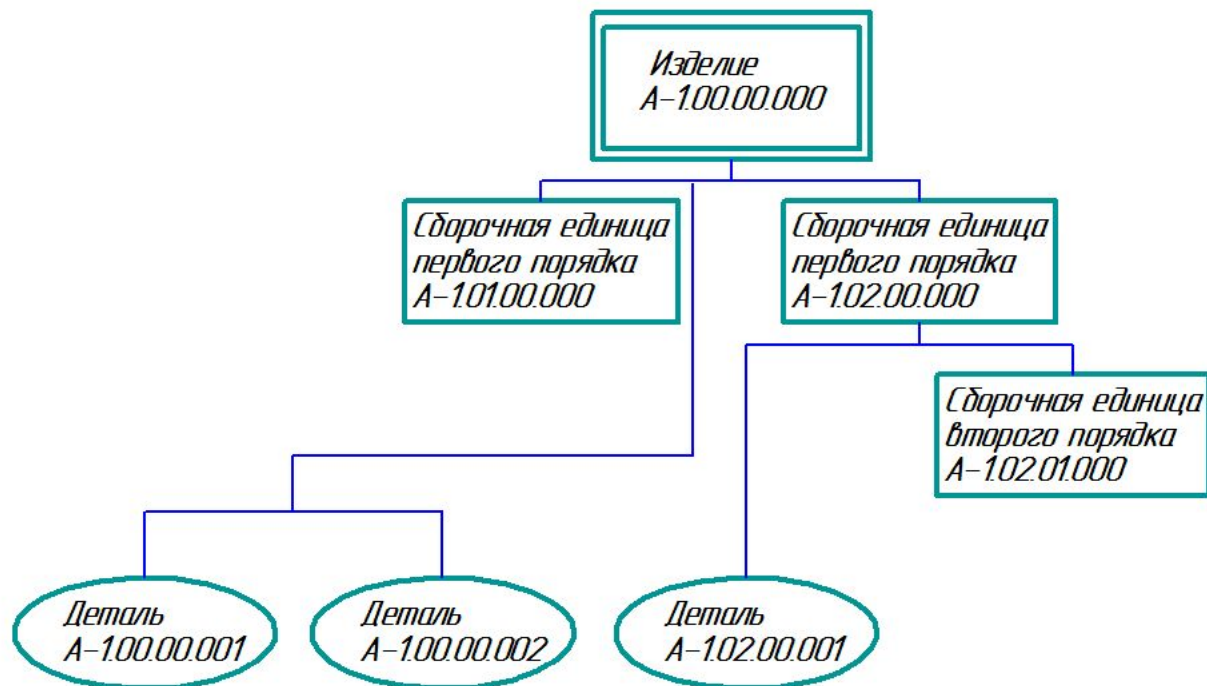
Виды изделий машиностроительного производства

- Комплекс – два и более изделий, не соединенных на предприятии, но предназначенных для взаимосвязанных эксплуатационных функций
- Комплект – набор изделий, имеющих общее эксплуатационное назначение вспомогательного характера

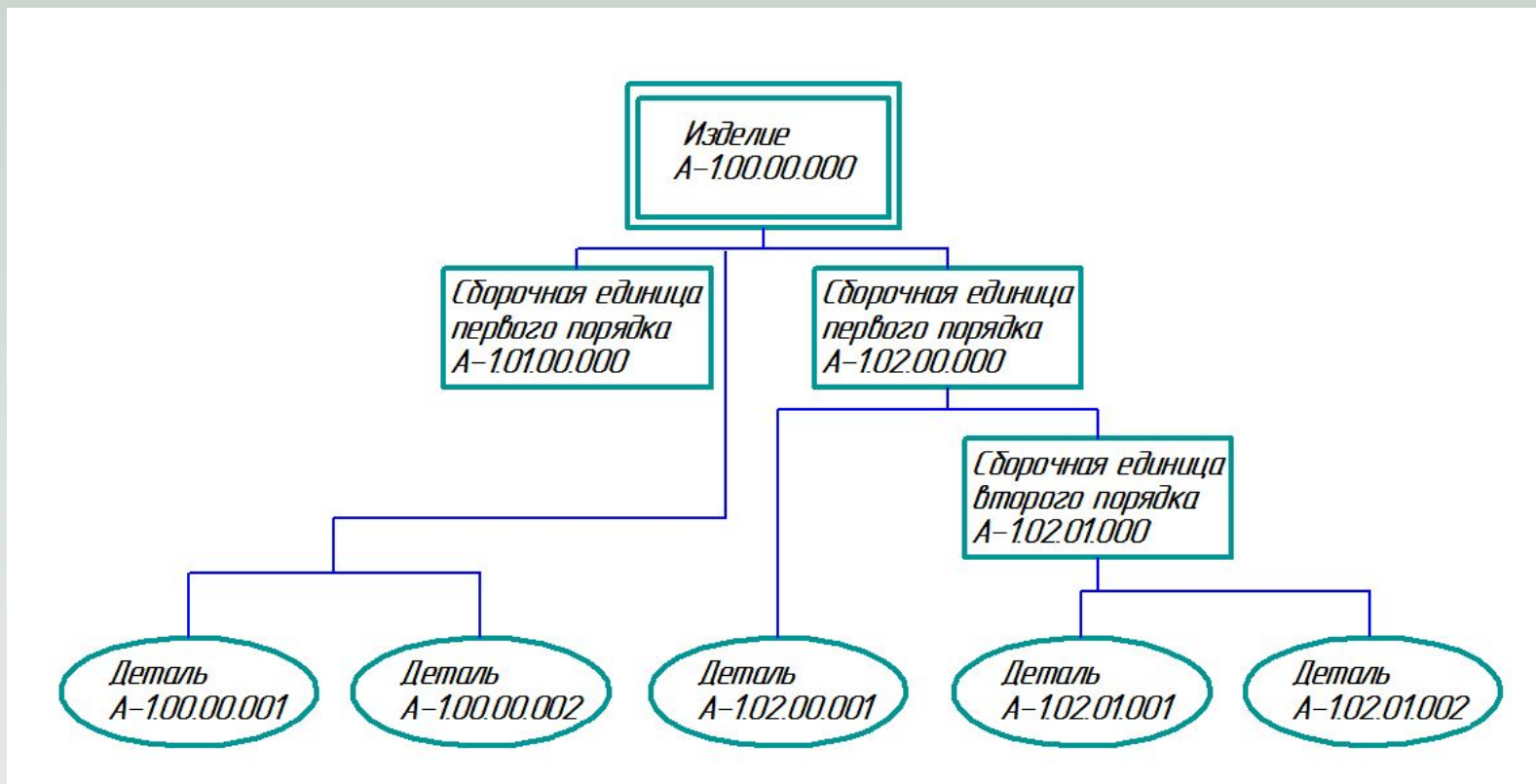
Пример нумерации чертежей изделия



Пример нумерации чертежей изделия



Пример нумерации чертежей изделия



ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЦЕССЫ

Производственный процесс –

это совокупность взаимосвязанных действий,
в результате которых исходные материалы и полуфабрикаты превращаются в готовые изделия.

Производственный процесс в машиностроении включает:

Содержание	Подразделение
1. Подготовку средств производства	Отдел гл. механика
2. Получение и хранение материалов	Отдел снабжения
3. Все стадии изготовления деталей Технологический процесс	Механосборочное пр-во
4. Сборку изделий	Механосборочное пр-во
5. Технический контроль и испытания	Механосборочное пр-во
6. Транспортные операции	Трансп. цех
7. Упаковку и отгрузку готовых изделий	Отдел реализации

Технологический процесс

- часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и контролю состояния предмета производства

Технологические переделы (виды технологических процессов):

- изготовление заготовок;
- механическая обработка заготовок;
- термическая обработка заготовок;
- сборка;
- сварка;
- штамповка;
- контроль и испытания;
- и другие.

СТРУКТУРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

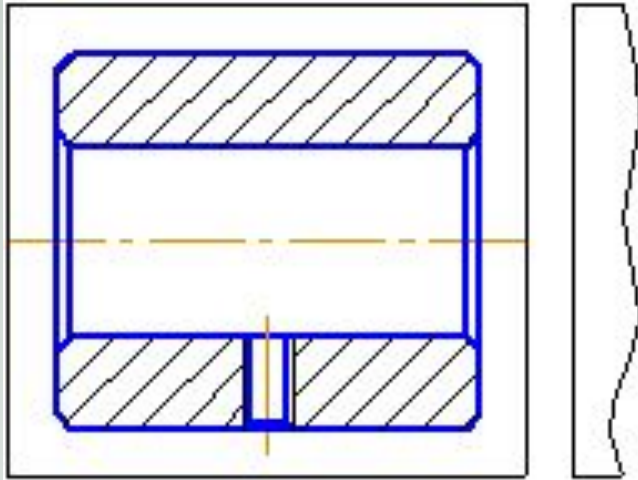
Структура технологического процесса

Для удобства документирования весь технологический процесс разделяется на отдельные элементы.

- Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Технологическая операция охватывает все действия оборудования и рабочего над одним или несколькими совместно обрабатываемыми объектами.

Последовательность технологических операций называется маршрутом



Пример детали

Деталь – втулка, у нее обрабатываются все поверхности, изготавливается из проката.

Пример маршрута обработки втулки

- 005 Фрезерно-отрезная
- 010 Токарно-винторезная
- 015 Токарно-винторезная
- 020 Контрольная
- 025 Вертикально-сверлильная
- 030 Слесарная
- 035 Контрольная

Элементы технологических операций

Для описания в документах сложных технологических операций, они разбиваются на элементы:

- ❑ технологические переходы;
- ❑ вспомогательные переходы;
- ❑ установки;
- ❑ позиции.

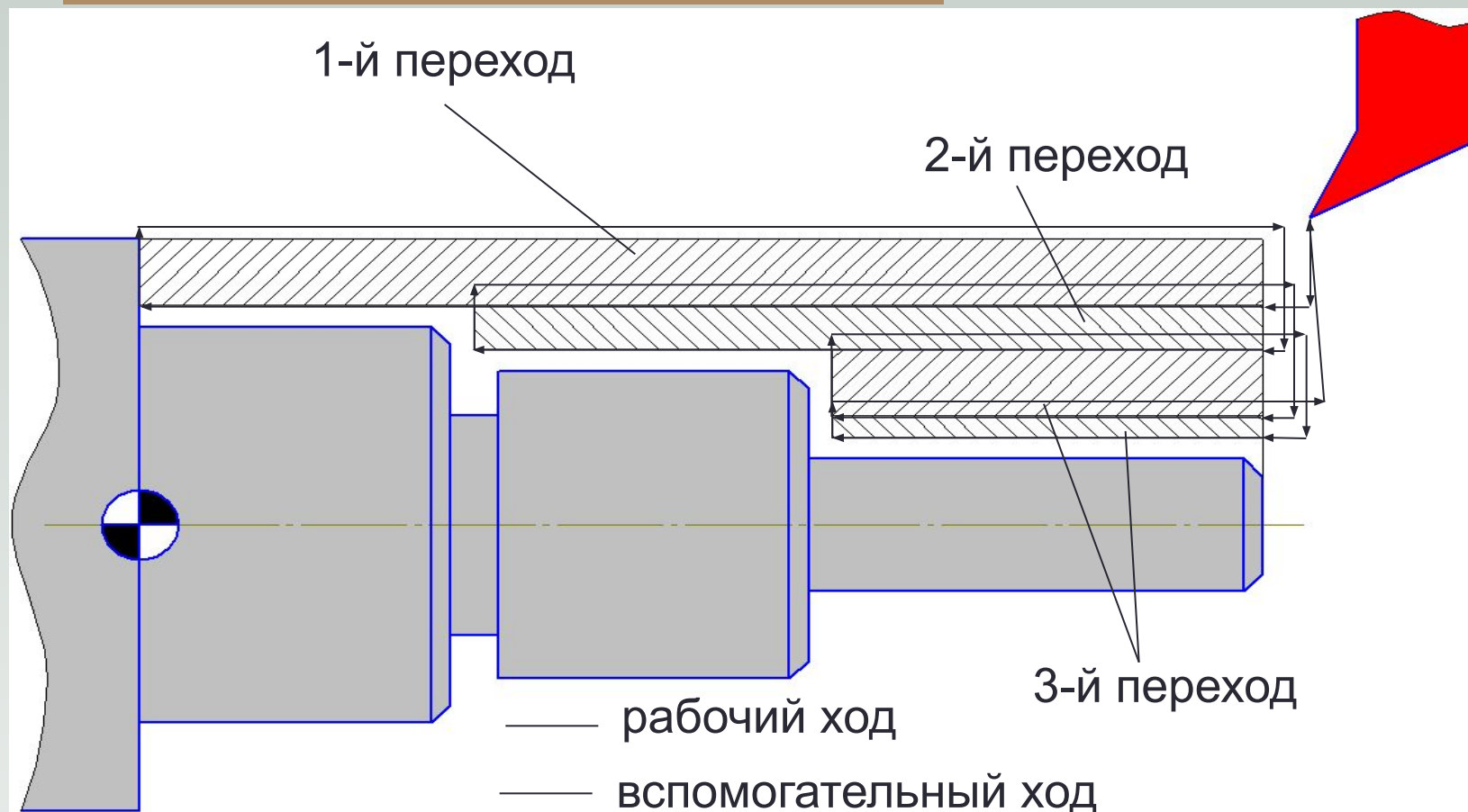
Переходы

- Технологический переход – законченная часть технологической операции, характеризуемая постоянством применяемого инструмента и поверхностей, образуемых обработкой или сборкой.
- Вспомогательный переход - часть технологической операции, состоящая из действий человека или оборудования, которые не сопровождаются изменением предмета производства, но необходимы для выполнения операции.

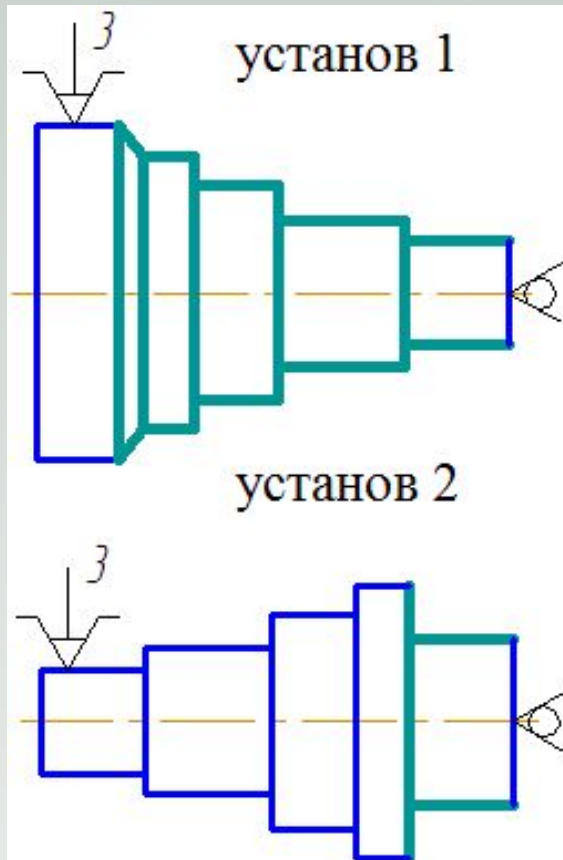
Элементы технологического перехода

- Рабочий ход – часть технологического перехода, состоящая из однократного перемещения инструмента относительно заготовки, в результате которого удаляется один слой материала.
- Вспомогательный ход – часть технологического перехода, которая не сопровождается снятием слоя материала.

Последовательность черновой обработки вала



Определение установов

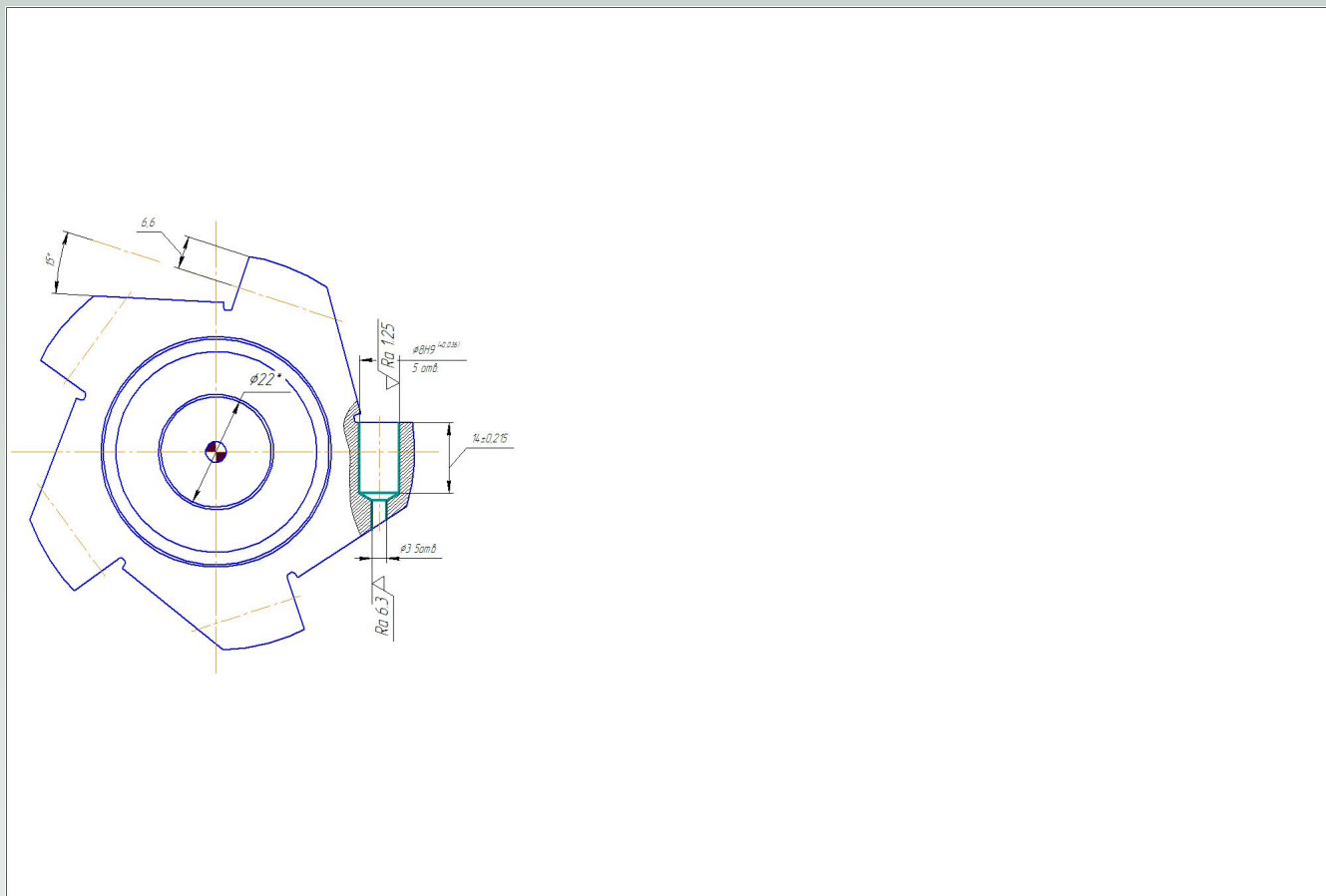


- ❑ Установ – это часть технологической операции,
- ❑ выполняемая при неизменном положении обрабатываемой заготовки
- ❑ или собираемой сборочной единицы

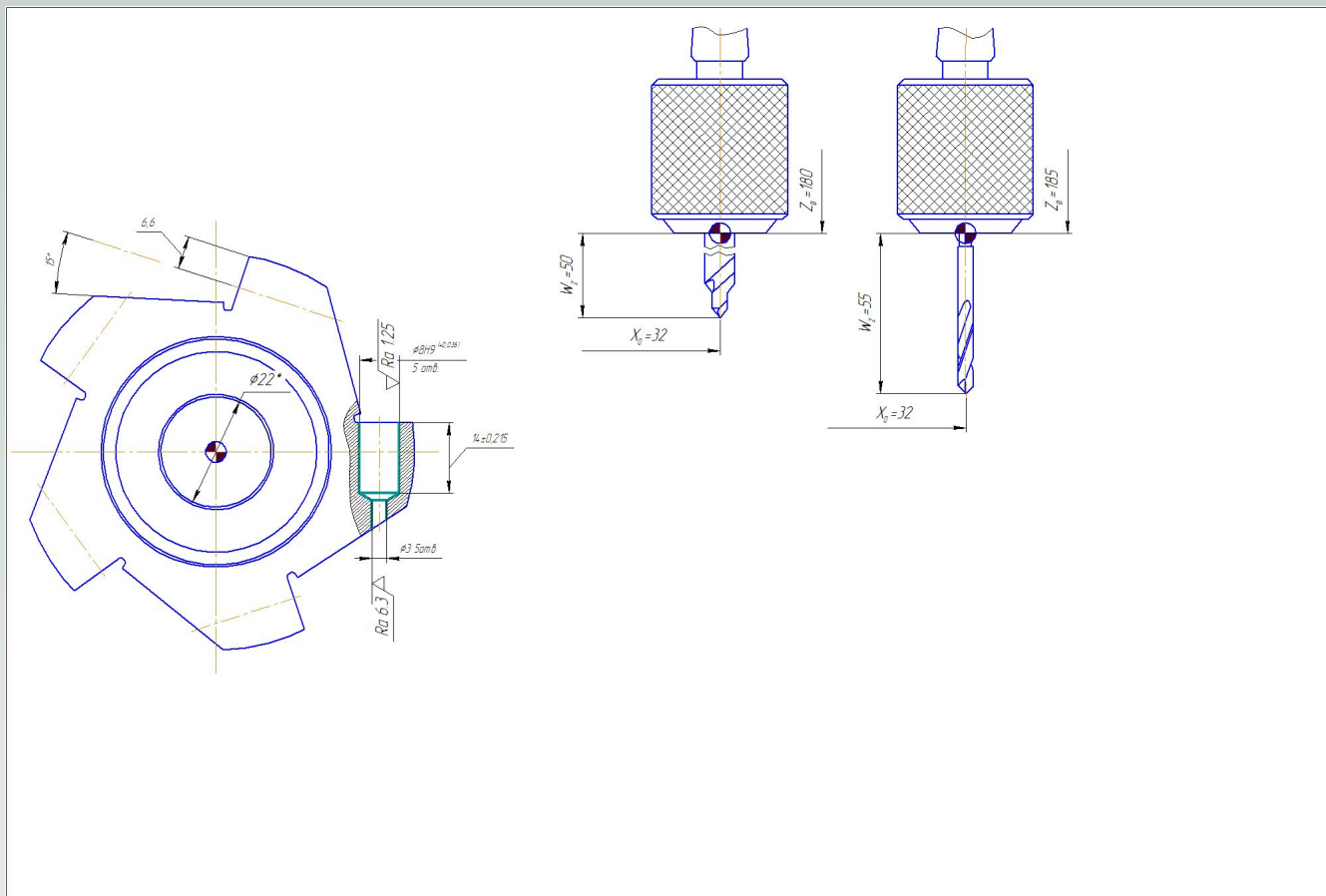
Определение позиции

- Позиция – фиксированное положение, занимаемое закрепленной заготовкой или собираемой сборочной единицей
- относительно инструмента или неподвижной части оборудования
- при выполнении определенной части операции

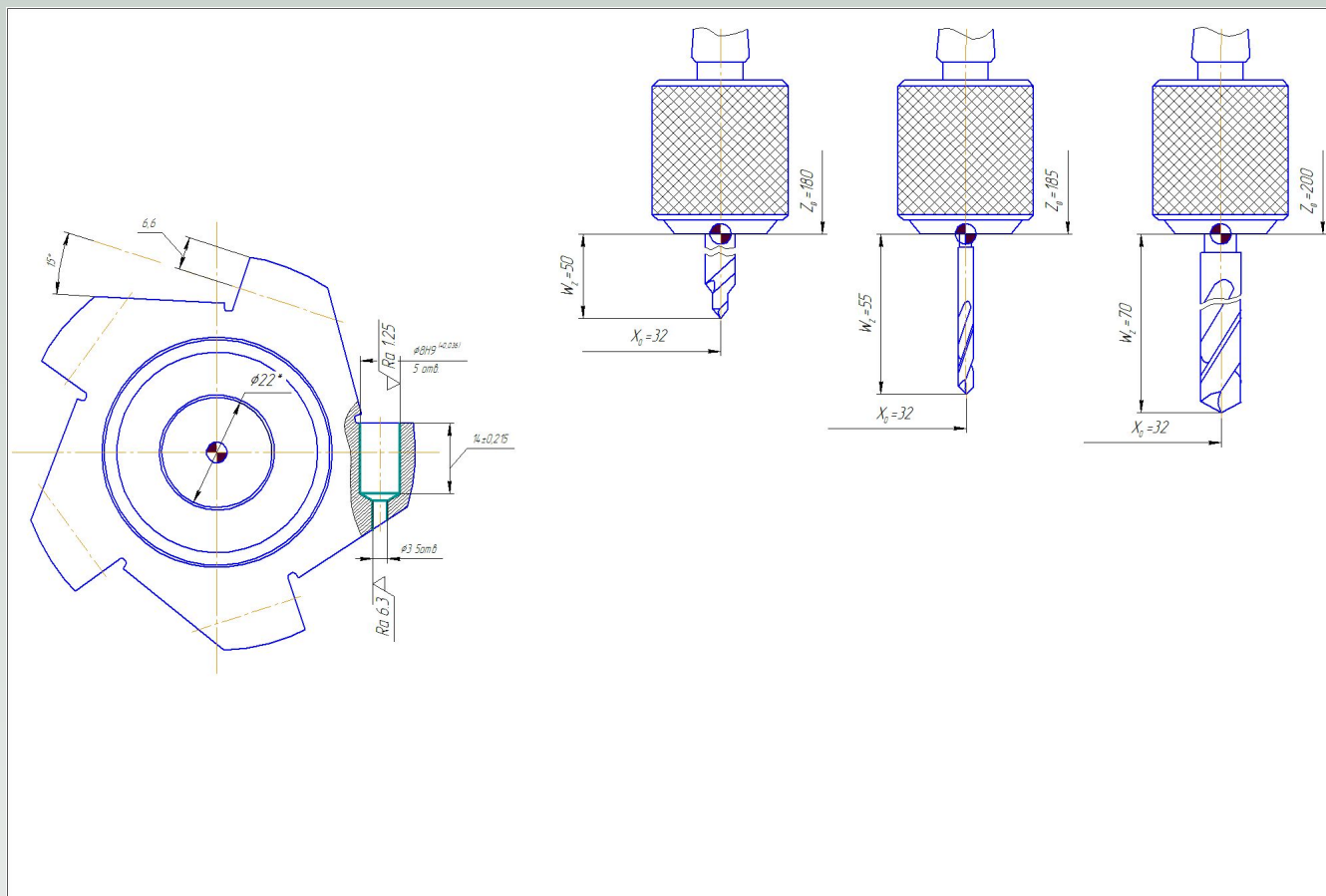
Пример многопозиционной обработки



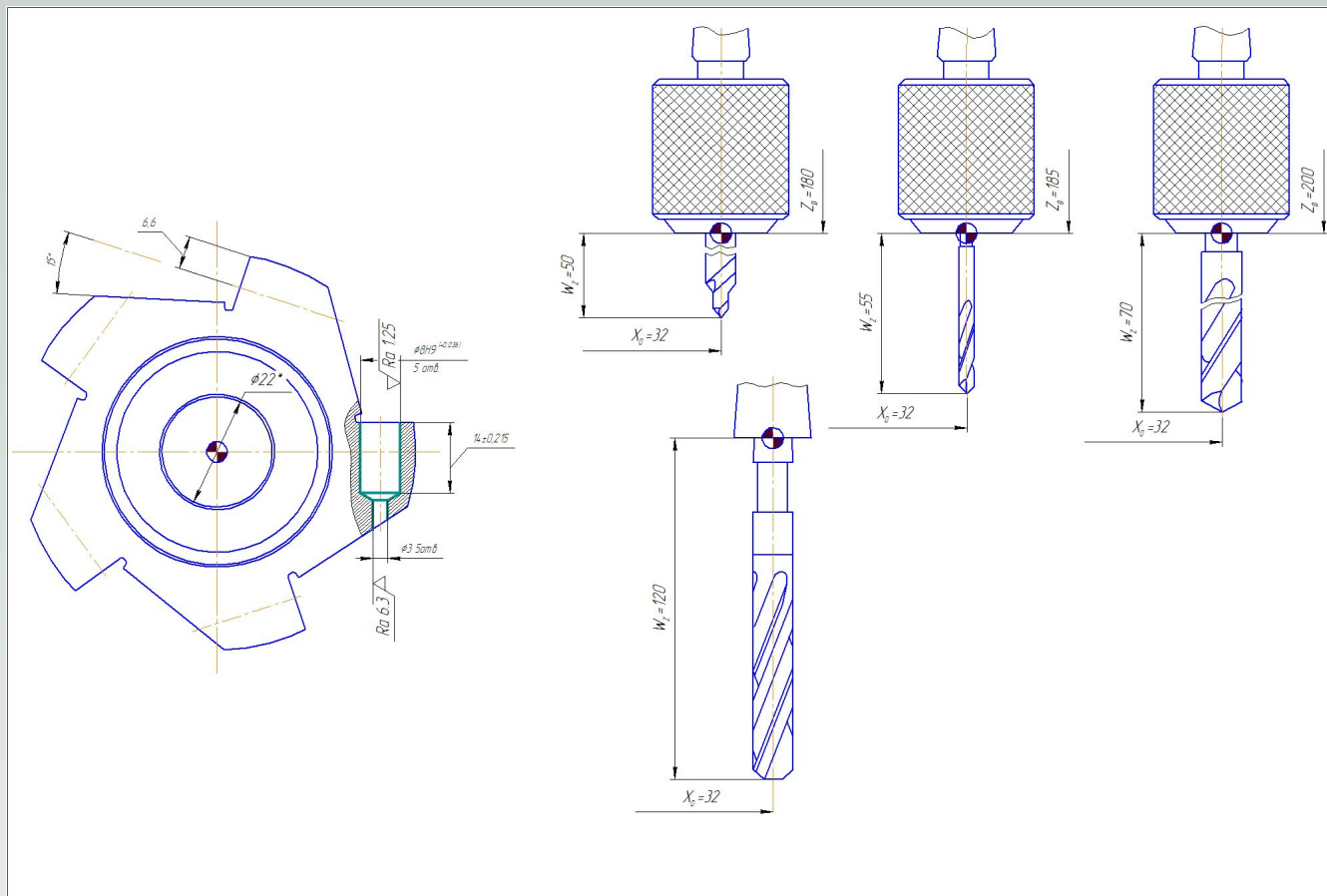
Пример многопозиционной обработки



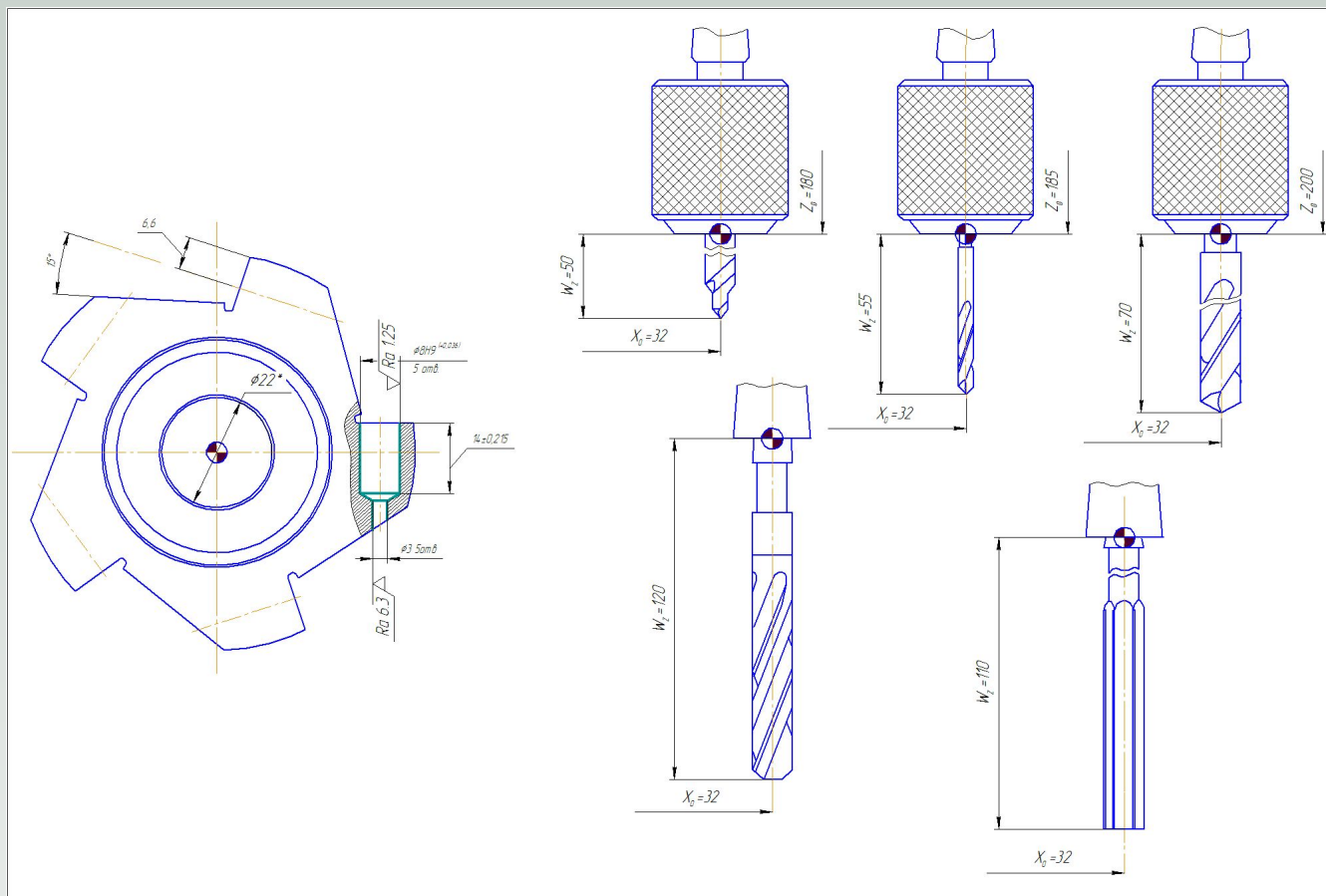
Пример многопозиционной обработки



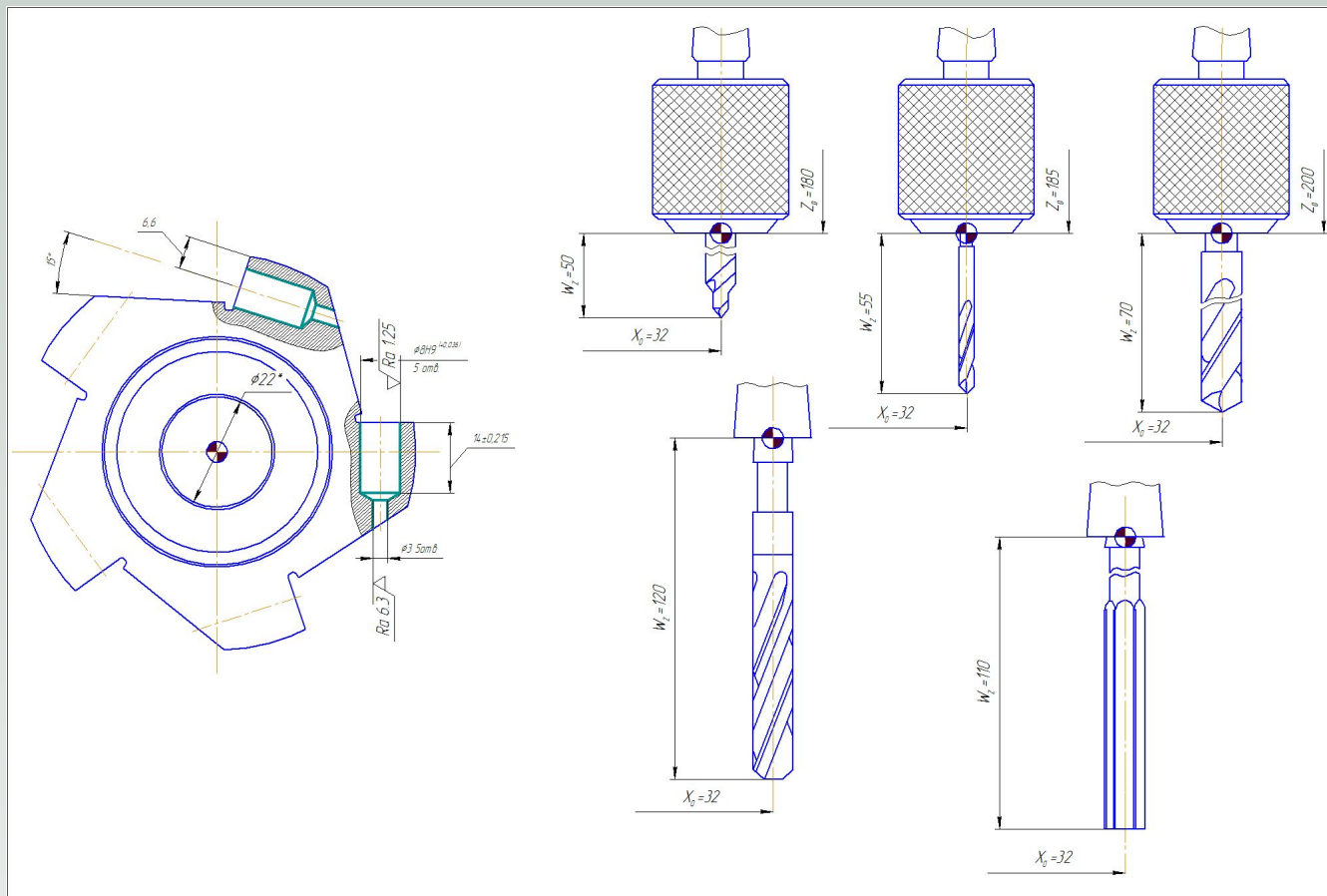
Пример многопозиционной обработки



Пример многопозиционной обработки

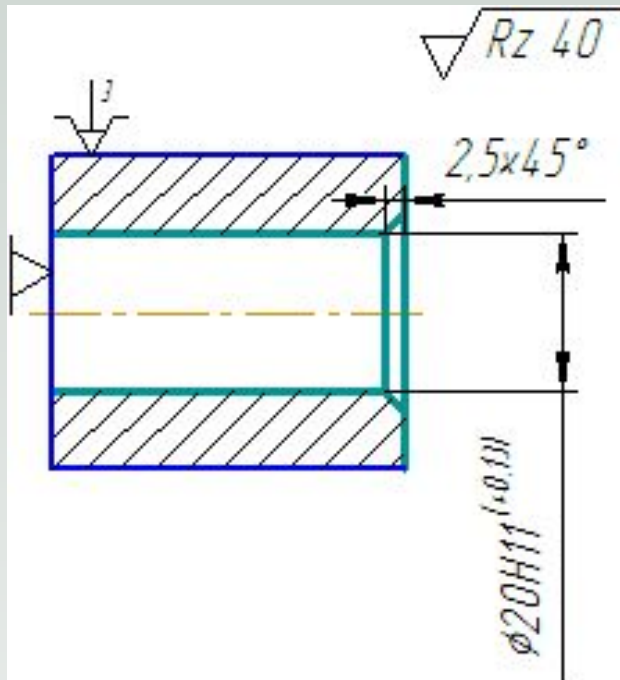


Пример многопозиционной обработки



Пример операции с указанием элементов

Операция 010
Токарно-винторезная

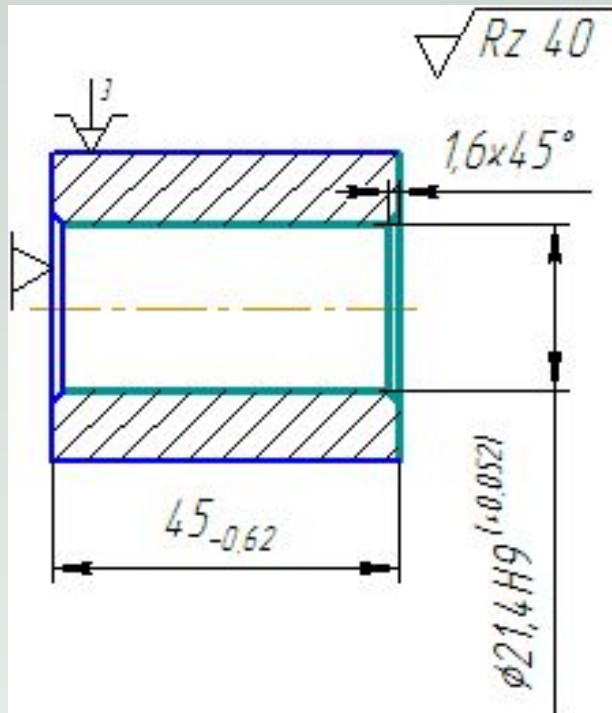


Установ 1

1. Установить заготовку в 3-х кулачковый патрон с упором в торец.
2. Подрезать торец до перпендикулярности.
3. Сверлить отверстие $\varnothing 19,8H11(+0,13)$.
4. Точить фаску $2,5 \times 45^\circ$.

Пример операции с указанием элементов

Операция 010
Токарно-винторезная



Установ 2

1. Переустановить заготовку.
2. Подрезать торец в размер $45_{-0,62}$.
3. Расточить отверстие в размер $\phi 20H9 (+0,052)$.
4. Точить фаску $1,6 \times 45^\circ$.
5. Снять заготовку и уложить в тару.

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Принципы построения технологических процессов

В машиностроительном производстве используют два принципа построения технологических процессов:

- концентрации технологических переходов;
- дифференциации технологических переходов.

Принципы построения технологических процессов

Дифференцированный тех. процесс содержит большое количество простых операций

Достоинства:

- ❑ позволяет быстро менять технологию;
- ❑ позволяет обходиться минимумом технологической оснастки.

Недостатки:

- ❑ необходимость больших производственных площадей;
- ❑ большое количество установов.

*

Принципы построения технологических процессов

Концентрированный технологический процесс содержит небольшое число сложных операций

Достоинства:

- ❑ высокая производительность;
- ❑ высокая точность обработки.

Недостатки:

- ❑ высокая стоимость обработки;
- ❑ необходимость наличия многооперационных станков, специальных приспособлений и инструмента.

ТИПЫ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Типы машиностроительного производства

- Тип производства является характеристикой условий производства
- Для характеристики условий производства следует рассмотреть структуру машиностроительного предприятия

Структура машиностроительного предприятия

- Структурной единицей машиностроительного предприятия является цех
- Цех представляет собой совокупность производственных участков
- Производственный участок объединяет группу рабочих мест

Типы машиностроительного производства

Рабочее место – элементарная единица структуры предприятия,

- где размещаются исполнители работы,
- обслуживаемое технологическое оборудование,
- часть конвейера,
- предметы труда.

Типы машиностроительного производства

Для характеристики условий производства в соответствии с действующими стандартами устанавливаются три типа машиностроительного производства:

- единичное,
- массовое,
- серийное.

Характеристика единичного производства

- Единичное производство характеризуется малым объемом выпускаемых изделий повторное изготовление или ремонт которых, как правило, не предусматривается.
- Годовая программа обычно находится в пределах 100 шт. изделий.
- Характерным признаком единичного производства является выполнение на каждом рабочем месте большого числа разнообразных операций.

Характеристика единичного производства

- Оборудование, инструмент, приспособления - универсальные
- Заготовки – простейшие (прокат, литье в землю, поковка на молоте)
- Квалификация рабочих – высокая
- Взаимозаменяемость изделий – неполная (часть деталей подгоняется по месту)

Характеристика массового производства

- Массовое производство характеризуется большим объемом выпуска изделий,
- непрерывно изготавливаемых продолжительное время,
- в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна операция.

Характеристика массового производства

- Оборудование – станки-автоматы, поточные линии
- Приспособления, инструмент – специальные
- Заготовки – точные
- Квалификация рабочих – много операторов невысокой квалификации и квалифицированные наладчики
- Взаимозаменяемость изделий – полная

Характеристика серийного производства

- Серийное производство характеризуется изготовлением или ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями.
- Отличительный признак серийного производства – то, что на большинстве рабочих мест выполняется по несколько периодически повторяющихся операций.
- Различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Определение коэффициента закрепления операций

Коэффициент закрепления операций позволяет точно определить тип производства. Он определяется по формуле:

$$K_{30} = \frac{O}{P},$$

где O – число различных технологических операций, планируемых на участке в течении месяца;

P – число рабочих мест на участке.

Характеристика типов производства в зависимости от K_{30}

Для различных типов производства коэффициент закрепления операций имеет следующие значения:

- массовое.....1;
- крупносерийное.....1-10;
- среднесерийное.....10-20;
- мелкосерийное.....20-40;
- единичное.....свыше 40.

ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТ В МАШИНОСТРОЕНИИ

Формы организации работ в машиностроении

В настоящее время в машиностроении существуют две основные формы организации технологических процессов:

- поточная;
- групповая.

Характеристика поточной формы

- Поточная форма характеризуется размещением рабочих мест в последовательности, строго соответствующей технологическому процессу.
- Для ритмичной работы поточной линии необходимо, чтобы среднее штучное время на всех операциях было примерно одинаковым.
- Среднее штучное время поточной линии называется тактом работы.

Такт работы поточной линии

Такт определяется по формуле:

$$\tau = \frac{60 \cdot F_{\text{с}}}{N_{\text{с}}^{\text{м}}}, \text{ мин,}$$

где $F_{\text{с}}^{\text{м}}$ – время работы оборудования в смену,
час;

$N_{\text{с}}^{\text{м}}$ – количество изделий, обрабатываемых в смену.

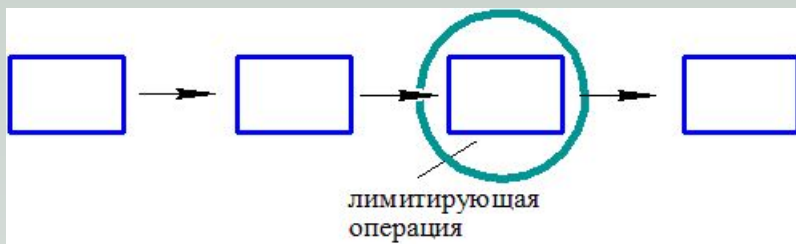
Условие синхронизации работы поточной линии:

$$\frac{t_{\text{шт } i}}{\tau} = k ,$$

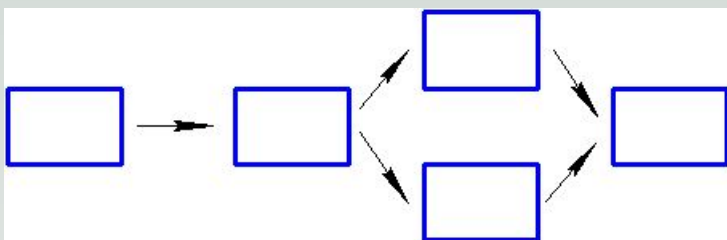
где $t_{\text{шт } i}$ – штучное время на i -той операции, мин.;

$k = 1 \dots 3$ – целое число

Синхронизация операций поточной линии



работа поточной
линии при наличии
лимитирующей
операции



введение
многостаночного
обслуживания

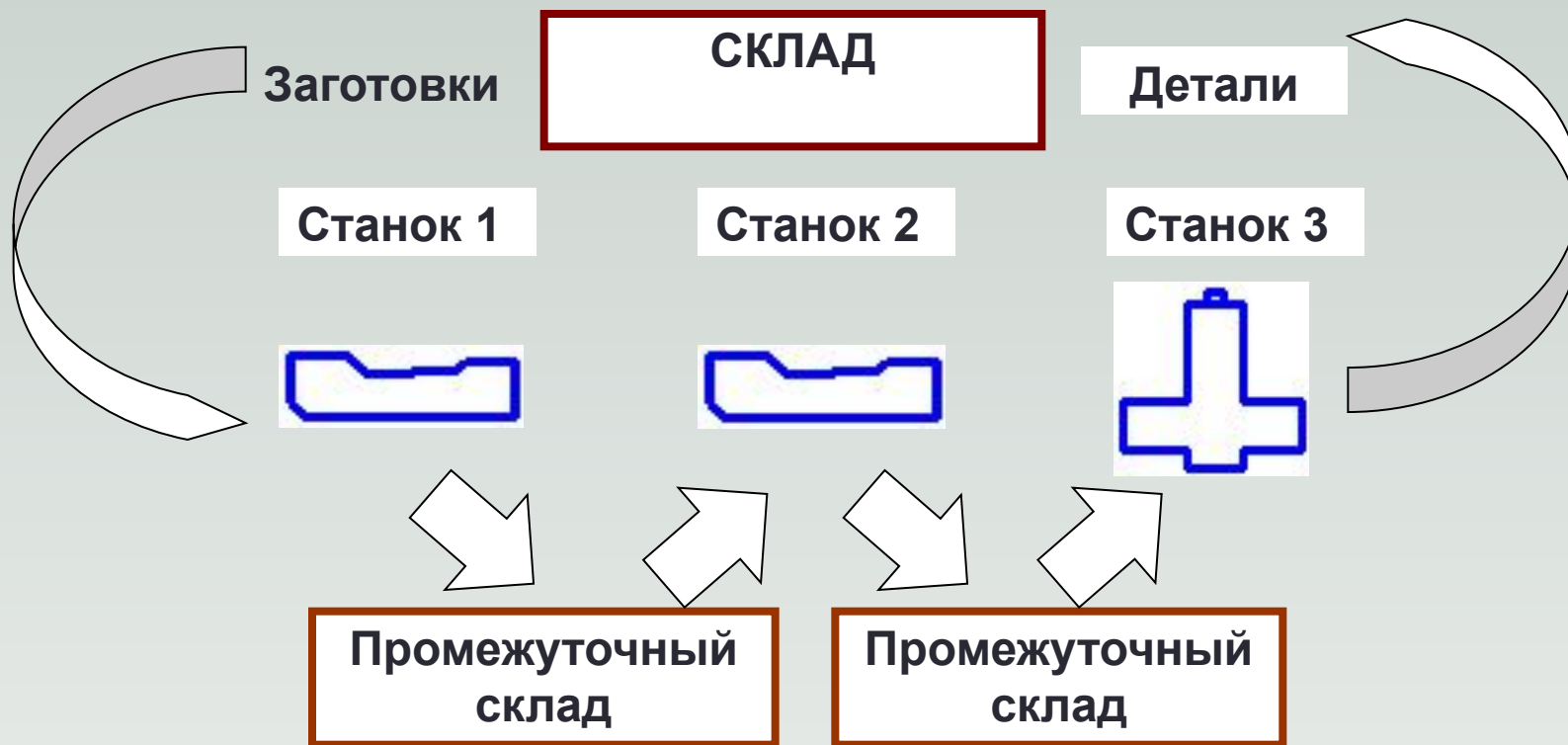
Характеристика групповой формы

- Групповая форма организации технологического процесса характеризуется однородностью конструктивных и технологических характеристик изделий, и специализацией рабочих мест для выпуска группы изделий.
- Групповая форма организации производства позволяет организовать более полную загрузку оборудования, что является особенно важным для небольших предприятий

Схема поточной организации производства



Схема групповой организации производства



Характеристика эффективности использования оборудования

Эффективность использования оборудования по времени можно оценить при помощи коэффициента загрузки:

$$K_{загр} = \frac{F_{\phi}}{F_{\varepsilon}} ,$$

где F_{ϕ} – фактически используемый годовой фонд времени работы станка, в часах;

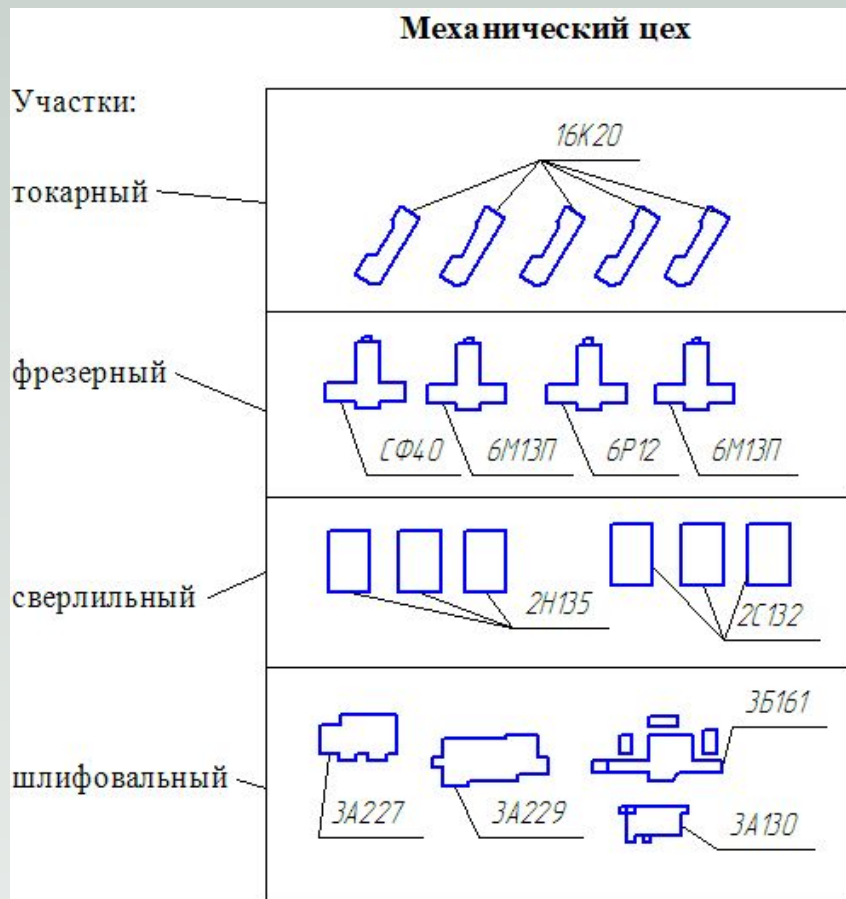
F_{ε} – эффективный годовой фонд времени работы станка (с учетом потерь времени на настройку, техобслуживание и ремонт).

Цеховая расстановка оборудования

В условиях единичного производства оборудование расставляется по группам станков. Могут быть организованы участки:

- токарный;
- фрезерный;
- шлифовальный и т.д.

Пример цеховой расстановки оборудования



Предметная расстановка оборудования

Применяется при серийном производстве. Могут быть образованы участки обработки

- валов;
- втулок;
- зубчатых колес;
- крепежных деталей и т.д.

Пример предметной расстановки оборудования

