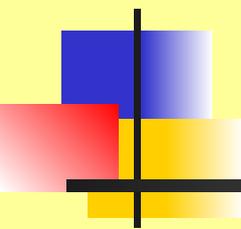


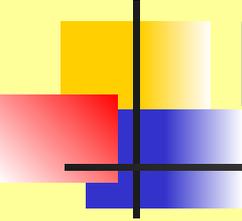
ФГАОУ ВО «Российский государственный
профессионально-педагогический университет»



Металлорежущие станки
и станочные комплексы.
Общие сведения и механизмы станков

Установочные лекции
Лекция 1 и 2

Автор - Мирошин Д.Г.

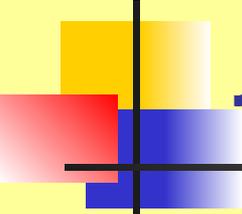


Цель дисциплины

- Цель изучения дисциплины – сформировать у студентов основные понятия о металлорежущих станках, их классификации и технологических возможностях, конструкции основных узлов и агрегатов, методике расчётов конструктивных параметров.

Необходимы знания по курсам:

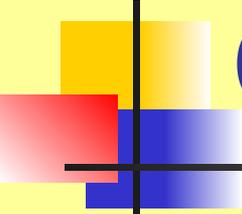
- “Теоретическая механика”,
- “Сопротивление материалов”,
- “Метрология, стандартизация и взаимозаменяемость”,
- “Детали машин”,
- “Теория резания металлов”,
- “Электротехника и электроника”,
- “Металлорежущие инструменты”.



Литература

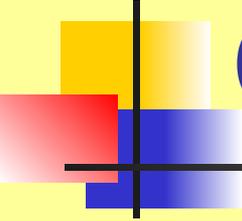
Основная

- *Проников А.С.* Проектирование металлорежущих станков и станочных систем: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2000. – 584 с.
- *Решетов Д.Н.* Детали машин: Учеб. для машиностроит. и мех. спец. вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.: ил.
- Металлорежущие системы машиностроительных производств: Учеб. пособие для вузов / Под ред. Г.Г. Земского. – М.: Высш. шк., 1988. – 464 с.
- Металлорежущие станки: Учеб. для машиностроит. вузов по спец. "Технология машиностроения, металлорежущие станки и инструменты" / В.Э. Пуш, В.Г. Беляев, А.А. Гаврюшин и др. – М.: Машиностроение, 1986. – 571 с.: ил.
- Методические указания и задания к контрольной работе (№ 2507)



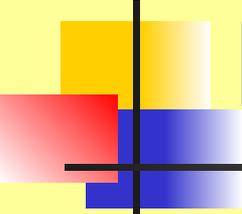
Основные разделы





Основные сведения о МС

- Классификация МС
- Движения в МС
- Типовые механизмы МС

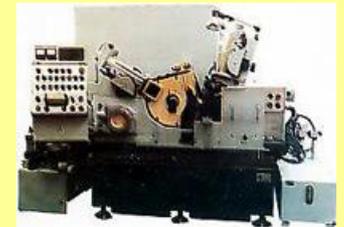


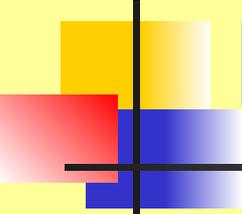
Металлорежущие станки

Металлорежущие станки являются технологическими машинами и предназначены для обработки материалов резанием с целью получения деталей заданной формы и размеров с требуемой точностью и качеством обработанной поверхности.

Классификация МС

- **По степени универсальности:**
- 1. Универсальные (применяют для разных операций при обработке деталей широкой номенклатуры, имеют широкий диапазон регулирования скоростей и подач, снабжены быстродействующими механизмами управления и быстрых перемещений.
-
- 2. Специализированные станки предназначены для обработки однотипных деталей, сходных по конфигурации, но имеющих различные размеры.
-
- 3. Специальные станки предназначены для обработки одной или нескольких подобных деталей одного типоразмера или даже для выполнения отдельных операций,

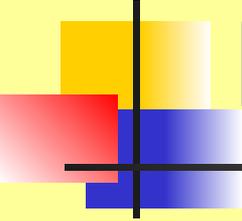




Классификация МС

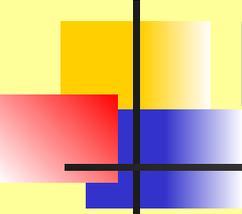
По степени точности

- Класс Н—нормальной точности, к которому относятся большинство универсальных станков
 - Класс П—станки повышенной точности с более высокими требованиями к точности и качеству изготовления основных деталей станка, их монтажу и регулированию при сборке.
 - Класс В — станки высокой точности отличаются от базовой модели применением специальной конструкции отдельных деталей, высокой точностью изготовления, качеством сборки и регулирования.
 - Класс А — станки особо высокой точности основные и базовые элементы которых изготовлены и собраны с более жесткими требованиями, чем в станках класса В.
 - Класс С -станки особо точные или мастер-станки предназначены для изготовления деталей наивысшей точности для станков классов А и др.
- Класс точности станка, кроме нормального, указывают после индекса его модели, например, мод. 16К20В — токарно-винторезный станок высокой точности.



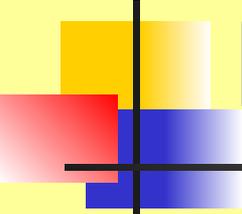
Классификация МС

- **По массе**
- легкие (до 1 т)
- средние (до 10 т)
- тяжелые (св. 10 т).
- *Тяжелые станки бывают:*
- крупные (до 30 т),
- собственно тяжелые (до 100 т)
- уникальные (св. 100 т.).



Классификация МС

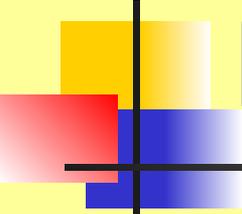
- **По типу системы ЧПУ**
- Ф1 - с предварительным набором координат
- Ф2 – с позиционной системой управления
- Ф3 – с контурной системой управления
- Ф4 – с универсальной системой управления для позиционной и контурной обработки



Классификация МС

- **По назначению**
- Группа 1. Токарные станки
- Группа 2. Сверлильные и расточные станки
- Группа 3. Шлифовальные, полировальные и доводочные станки.
- Группа 4. Комбинированные станки
- Группа 5. Зубо и резьбообрабатывающие станки
- Группа 6. Фрезерные станки
- Группа 7. Строгальные долбежные и протяжные станки
- Группа 8. Разрезные станки
- Группа 9. Разные станки

- В рамках каждой группы рассматривается 9 типов металлорежущих станков



Маркировка МС

■ Примеры

■ *16 К20 В*

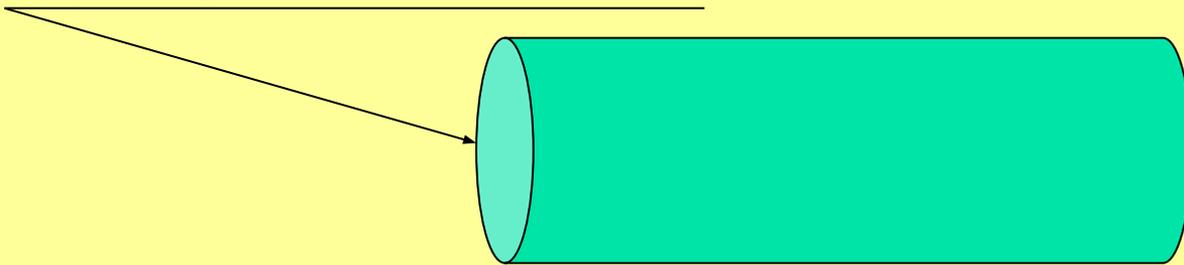
- 1 – Группа (токарный)
- 2 – Тип (винторезный)
- 20 - Модернизация
- К - Основной размер (высота центров = 200мм)
- В – Точность (высокая точность)

■ *6Н12КФ1*

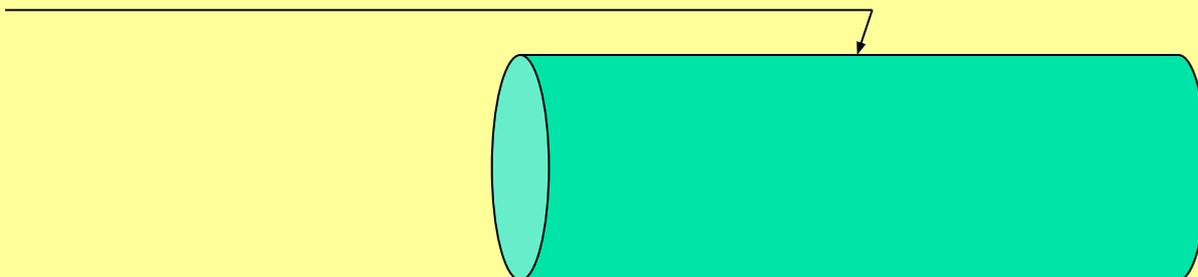
- 6 - Группа (фрезерный)
- Н - Модернизация
- 12 - Основной размер (размер стола 120 мм)
- Ф1 - Система ЧПУ с предварительным набором координат

Движения в металлорежущих станках

- Производящие линии
- Образующая линия

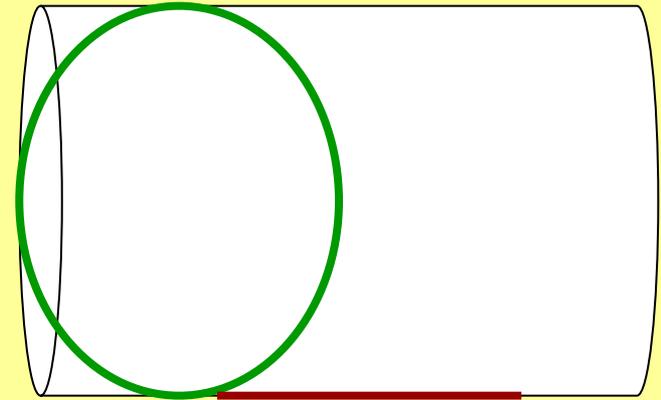
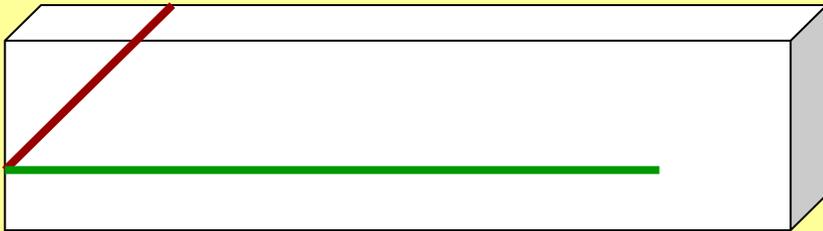


- Направляющая линия



Пример образования цилиндрической и плоской поверхностей

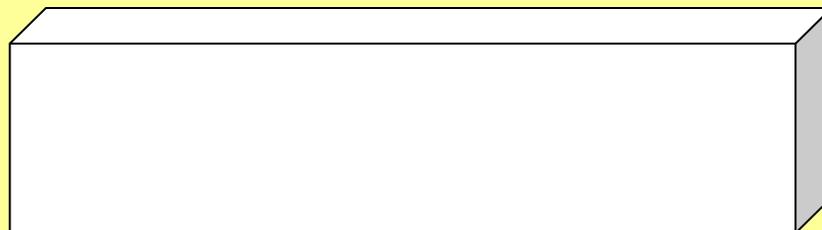
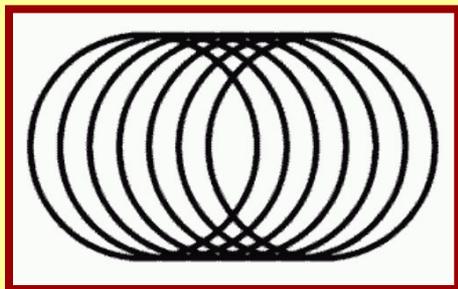
Направляющая



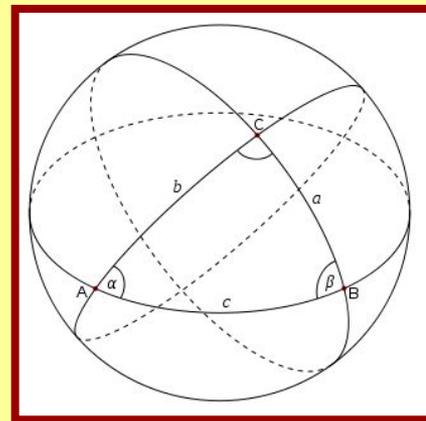
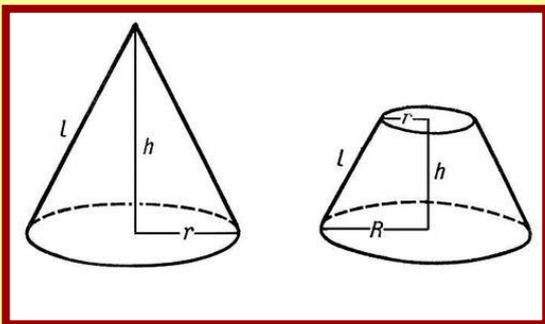
Образующая

Виды поверхностей в зависимости от производящих линий

- Обратимые поверхности



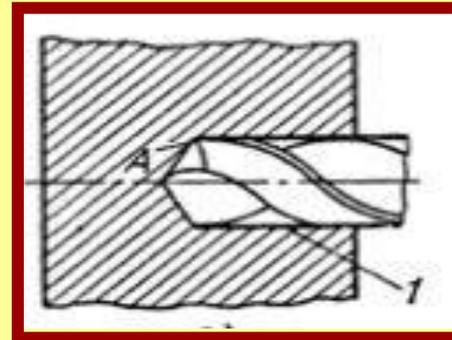
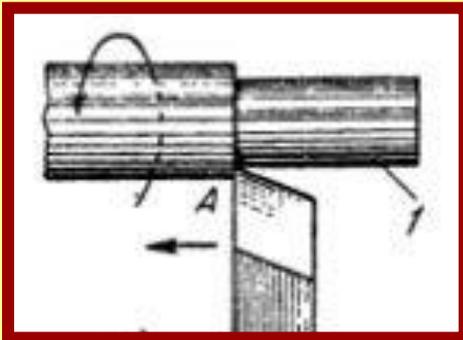
- Необратимые поверхности



Методы образования поверхностей

■ Метод следа

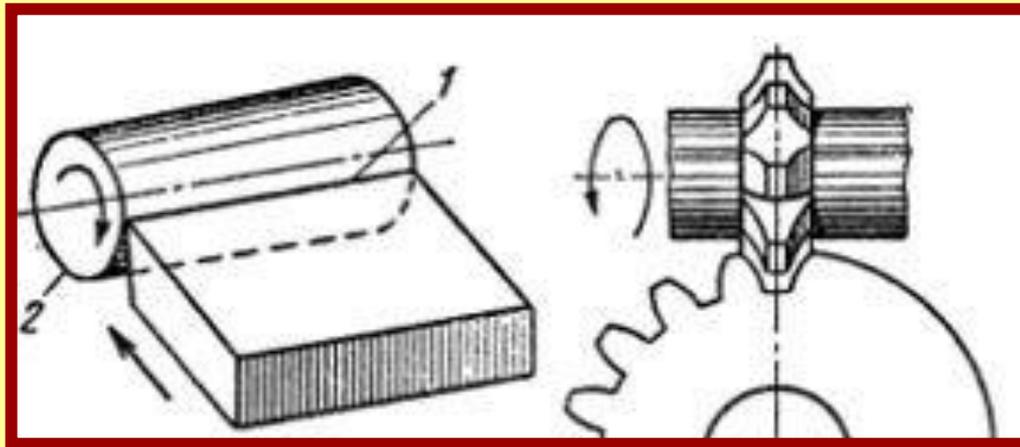
- Состоит в том, что образующая линия получается как след движения точки—вершины режущего инструмента. Например, при точении образующая 1 линия возникает как след точки A — вершины резца.



- Инструмент и заготовка перемещаются относительно друг друга таким образом, что вершина A режущего инструмента все время касается образующей линии. Направляющая линия получается вращением заготовки, сверла или заготовки. В обоих случаях требуется два формообразующих движения

Методы образования поверхностей

- **Метод копирования**
- основан на том, что режущая кромка инструмента по форме совпадает с производящей линией. Например, при получении цилиндрической поверхности образующая линия 1 воспроизводится копированием прямолинейной кромки инструмента, а направляющая линия 2 — вращением заготовки.

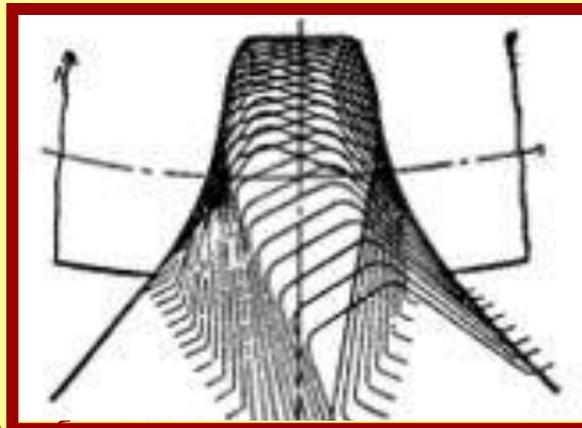


- Здесь необходимо одно формообразующее движение — вращение заготовки. Для снятия припуска и получения детали заданного размера необходимо поперечное перемещение резца, но это движение (установочное) не является формообразующим. На рис. 2, б показан пример обработки зубьев цилиндрического колеса. Контур режущей кромки фрезы совпадает с профилем впадин и воспроизводит образующую линию.

Методы образования поверхностей

Метод огибания

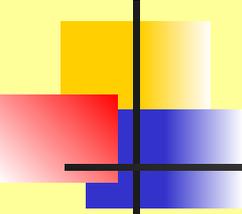
основан на том, что образующая линия возникает в форме огибающей ряда положений режущей кромки инструмента, в результате его движений относительно заготовки. Форма режущей кромки отличается от формы образующей линии и при различных положениях инструмента является касательной к ней.



На рисунке, в показаны схемы обработки зубьев цилиндрического колеса по методу обката. Режущая кромка инструмента имеет форму зуба зубчатой рейки. Если сообщить вращение заготовке и согласованное с ним прямолинейное перемещение рейки вдоль ее оси, как в реечной передаче, то в своем движении относительно заготовки режущий контур инструмента займет множество положений. Их огибающей явится образующая линия в форме впадины колеса. Направляющая линия по предыдущему образуется прямолинейным перемещением инструмента или заготовки вдоль оси колеса. Для рассматриваемого случая требуется три формообразующих движения: вращение заготовки, перемещение инструмента вдоль своей оси, перемещение инструмента или заготовки вдоль оси зубчатого колеса.

Виды движений в металлорежущих станках

- Для осуществления процесса резания на металлорежущих станках необходимо обеспечить взаимосвязь формообразующих движений.
- У металлорежущего станка имеется привод металлорежущего станка имеется привод (механический, гидравлический, пневматический), с помощью которого обеспечивается передача движения рабочим органам: шпинделю металлорежущего станка имеется привод (механический, гидравлический, пневматический), с помощью которого обеспечивается передача движения рабочим органам: шпинделю, суппорту и т. п. Комплекс этих движений называется *формообразующими движениями*. Их классифицируют на два вида:
- 1) *Основные движения* (рабочие), которые предназначены непосредственно для осуществления процесса резания:
- а) Главное движение D_g — осуществляется с максимальной скоростью. Может передаваться как заготовке (например в токарных станках) Главное движение D_g — осуществляется с максимальной скоростью. Может передаваться как заготовке (например в токарных станках) так и инструменту (напр. в сверлильных) Главное движение D_g — осуществляется с максимальной скоростью. Может передаваться как заготовке (например в токарных станках) так и инструменту (напр. в сверлильных, шлифовальных) Главное движение D_g — осуществляется с максимальной скоростью. Может передаваться как заготовке (например в токарных станках) так и инструменту (напр. в сверлильных, шлифовальных, фрезерных станках). Характер движения: вращательный или поступательный. Характеризуется



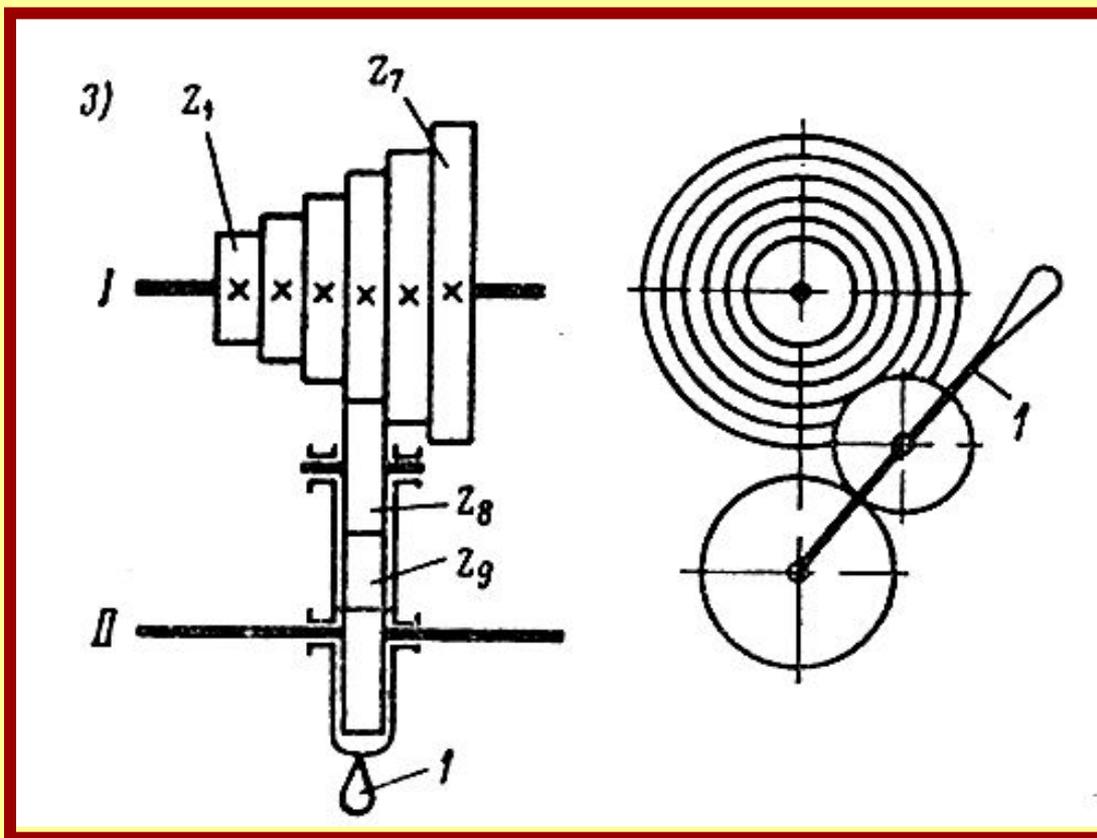
Виды движений в металлорежущих станках

- 2) *Вспомогательные движения* — способствуют осуществлению процесса резания, но не участвуют в нём непосредственно. Виды вспомогательных движений:
 - — наладка станка;
 - — задача режимов резания;
 - — установка ограничителей хода в соответствии с размерами и конфигурациями заготовок;
 - — управление станком в процессе работы;
 - — установка заготовки, снятие готовой детали;
 - — установка и смена инструмента и прочие.

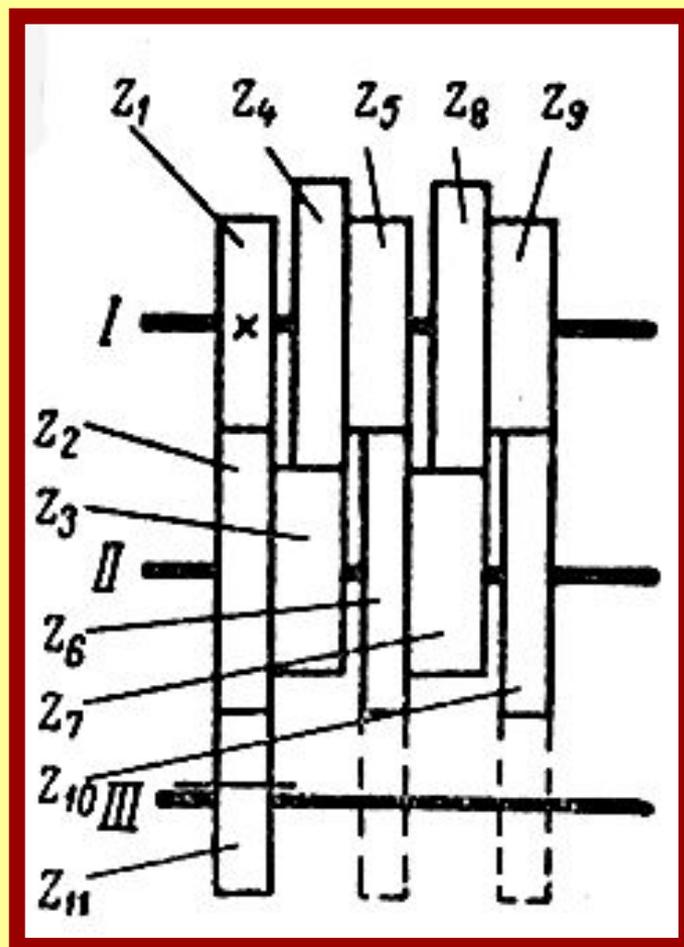
Типовые механизмы металлорежущих станков

- **Механизмы для изменения количества движения:**
 - Коробки скоростей
 - Механизм Нортонa
 - Механизм меандра
 - Механизм перебора

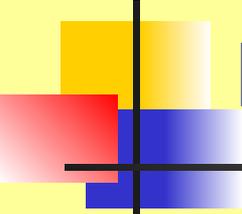
Механизм Нортон



Механизм меандра

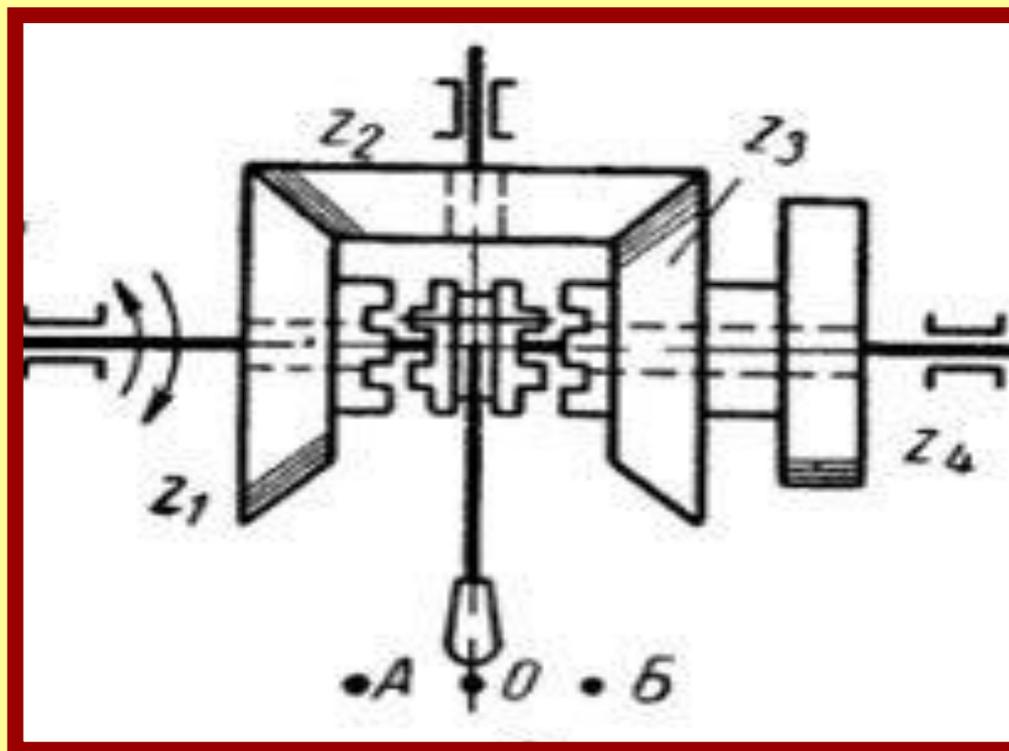


Типовые механизмы металлорежущих станков

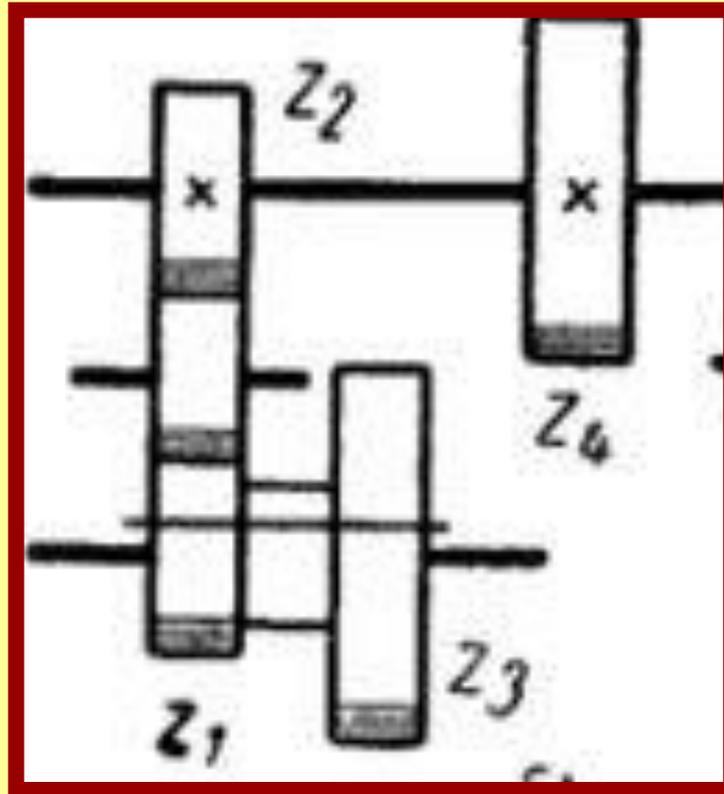


- **Механизмы для изменения направления движения**
- Конический реверсивный механизм
- Цилиндрический реверсивный механизм

Конический реверс



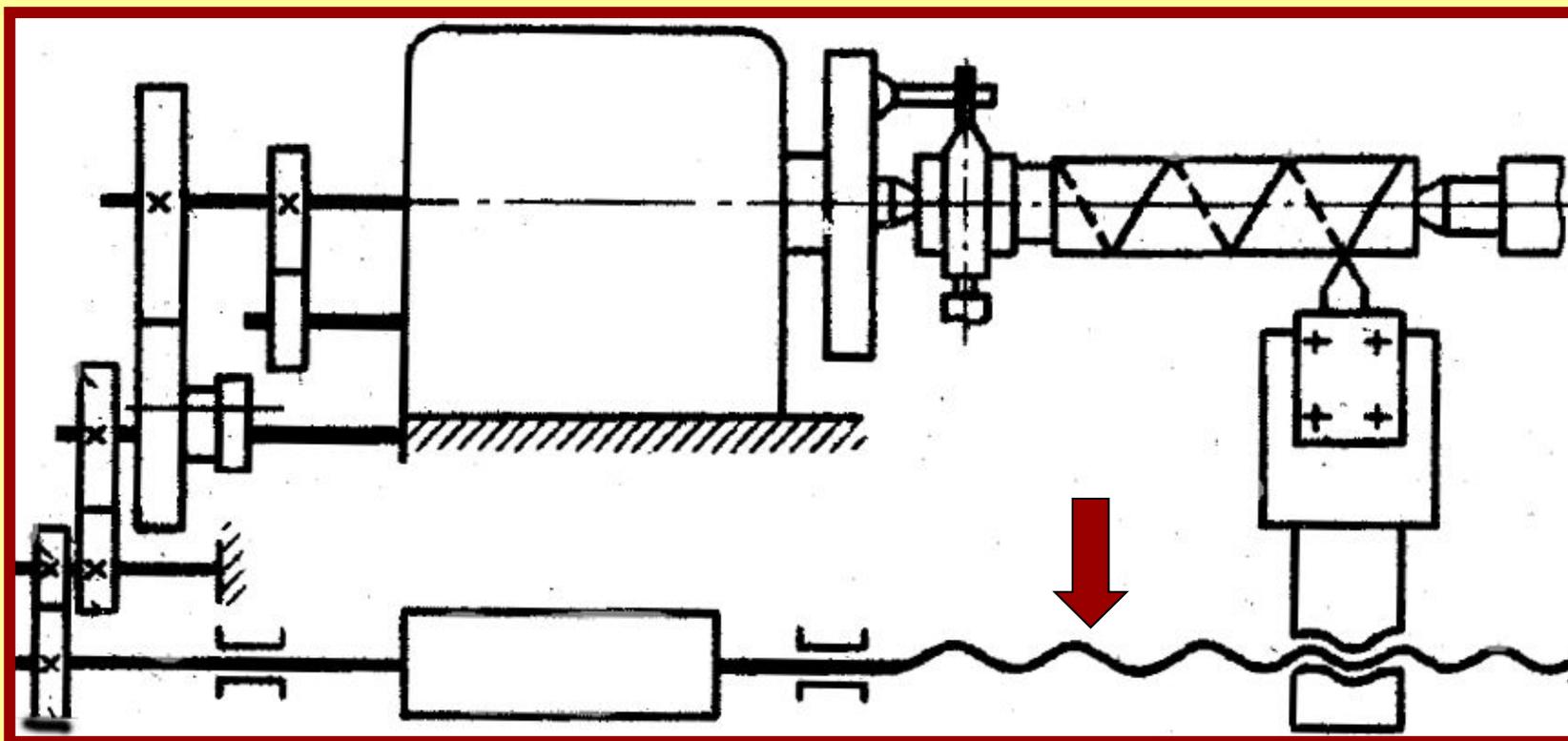
Цилиндрический реверс



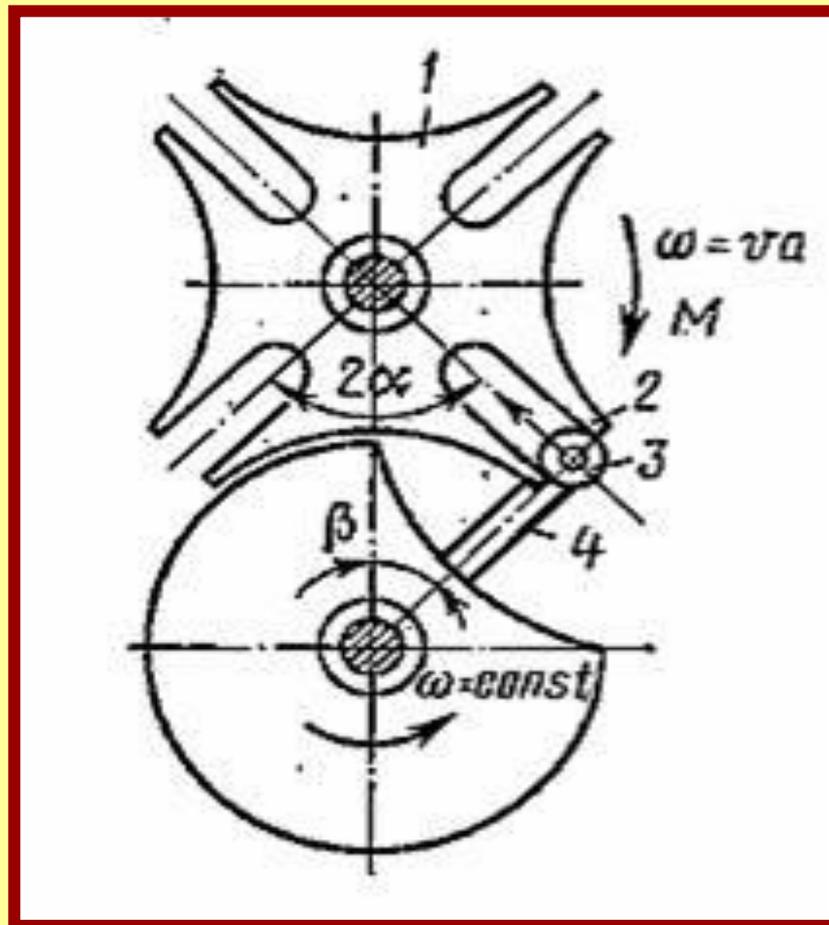
Типовые механизмы металлорежущих станков

- **Механизмы для изменения вида движения**
- Реечная передача
- Винтовая передача
- Храповый механизм
- Механизм с мальтийским крестом
- Кулисный механизм
- Кривошипно-шатунный механизм

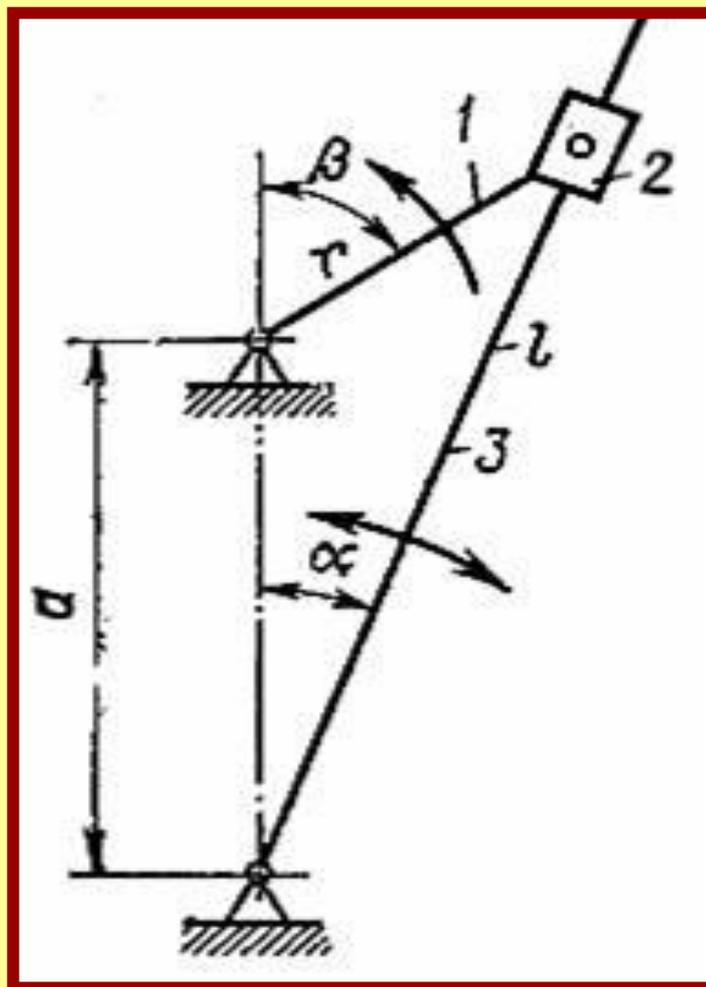
Винтовая передача



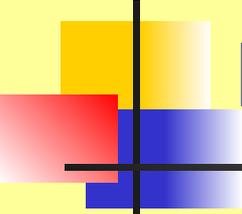
Мальтийский механизм



Кулисный механизм

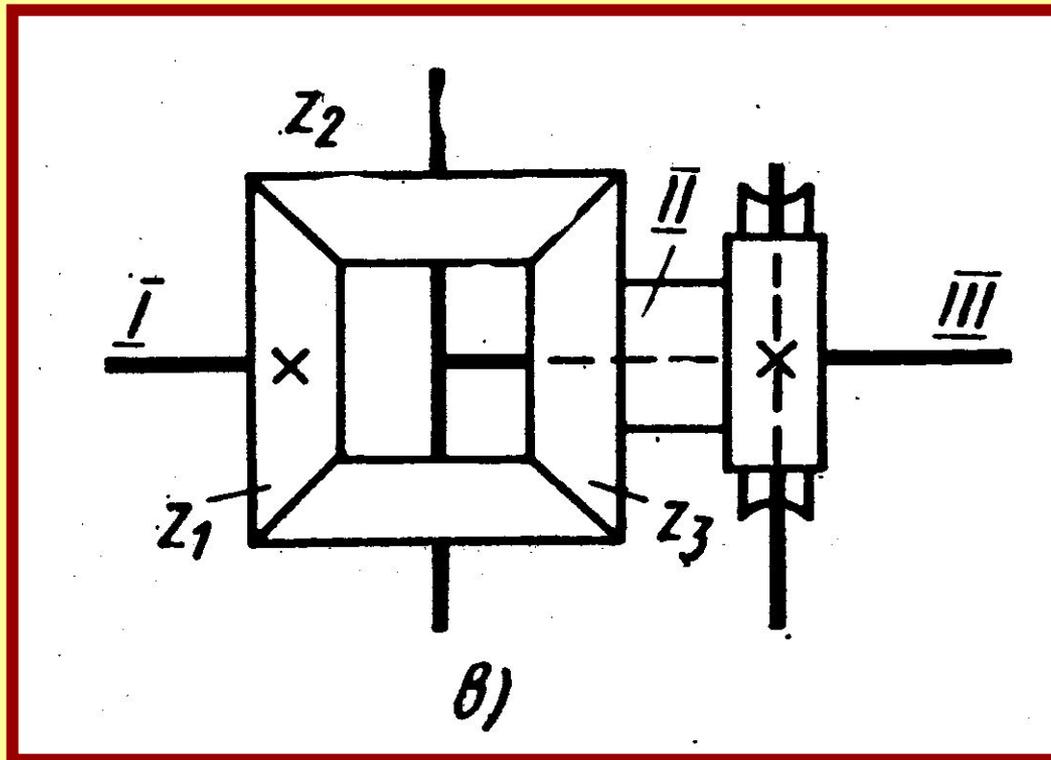


Типовые механизмы металлорежущих станков



- **Механизмы для суммирования движения**
- Конический дифференциальный механизм с Т-образным валом
- Конический дифференциальный механизм с водилом
- Цилиндрический дифференциальный механизм

Конический дифференциал



Цилиндрический дифференциал

