



SATBAYEV
UNIVERSITY



Институт энергетики и машиностроения

Лекция 13 по дисциплине «Технология производства машин»

Нұғман Ерік Зейнелұлы, доктор PhD
e.nugman@satbayev.university



Технология производства деталей машин класса - рычаги, вилки и шатуны

Данная лекция посвящена технологии производства важных деталей машин - рычагов, вилок и шатунов. Мы рассмотрим их служебное назначение, особенности конструкции, используемые материалы и технологические процессы изготовления. Особое внимание будет уделено техническим требованиям, базированию заготовок и методам контроля точности этих ответственных деталей.

Служебное назначение и разновидности рычагов

Рычаги являются важными звеньями систем машин, аппаратов, приборов и приспособлений. Они выполняют качательное или вращательное движение, передавая требуемые силы и движения сопряженным деталям. К классу рычагов относятся собственно рычаги, кронштейны, коромысла, собачки, поводки, ручки, прихваты, вилки и другие подобные детали.

Основной базой рычага обычно является поверхность отверстия, которым рычаг присоединяется к базирующей детали. Вилки в машиностроении имеют два основных служебных назначения: вилки переключения и шарнирные вилки.



Рычажный механизм

Пример типичного рычажного механизма, демонстрирующего принцип передачи движения.



Разновидности вилок

Различные типы вилок, используемых в машиностроении, включая вилки переключения и шарнирные вилки.

Технические требования к рычагам и вилкам

Технические условия, определяющие служебное назначение рычагов и вилок, характеризуются рядом показателей. Наиболее существенными из них являются требования к отверстиям и торцам бобышек, их форме, точности и взаиморасположению.

Особое внимание уделяется обеспечению параллельности осей отверстий, перпендикулярности торцов головок к осям основных отверстий, а также равной толщине стенок головок.

1 Точность отверстий

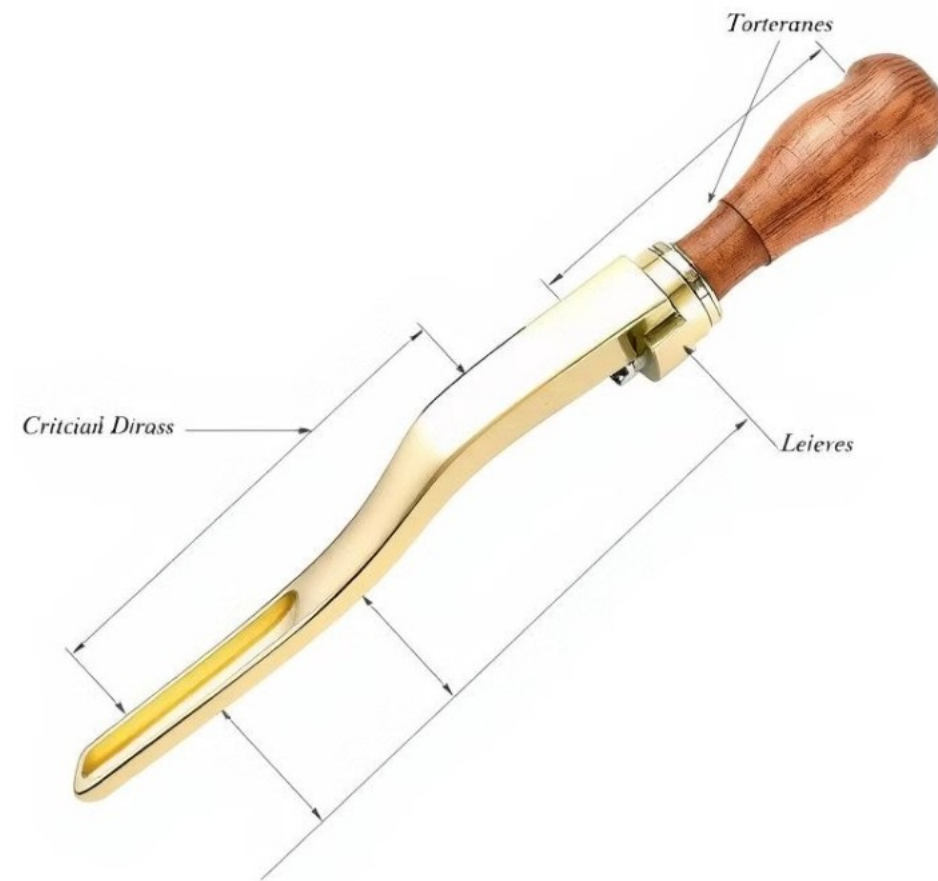
Высокие требования к форме и размерам основных отверстий рычагов и вилок.

2 Взаиморасположение поверхностей

Строгие допуски на параллельность и перпендикулярность ключевых поверхностей.

3 Качество поверхности

Требования к шероховатости рабочих поверхностей рычагов и вилок.



Материалы для изготовления рычагов и вилок

Выбор материала для изготовления рычагов и вилок зависит от их служебного назначения и экономичности производства. Наиболее часто используются следующие материалы:

Чугун

Серый чугун марок от СЧ 12 до СЧ 24, а также ковкий чугун марок КЧ 35, КЧ37 и др.

Сталь

Сталь марки ст5 и конструкционные стали марок 20, 35, 45, 40Х.

Пластмассы

Применяются для рычагов, работающих при незначительных нагрузках.



Методы получения заготовок

Выбор метода получения заготовки для рычагов и вилок зависит от материала, конфигурации детали и типа производства. Основные методы включают:

Литье

1

Чугунные заготовки обычно получают литьем в песчаные формы, иногда в оболочковые формы. Сложные по конструкции рычаги получают литьем по выплавляемым моделям.

2

Ковка и штамповка

Стальные заготовки вилок часто получают методамиковки или штамповки.

Сварка

3

В некоторых случаях стальные заготовки вилок получают сваркой отдельных элементов.

Последовательность обработки рычагов

Обработку рычагов обычно строят в следующей последовательности:

1

Обработка торцов бобышек

Первый этап обработки, обеспечивающий базовые поверхности для дальнейших операций.

2

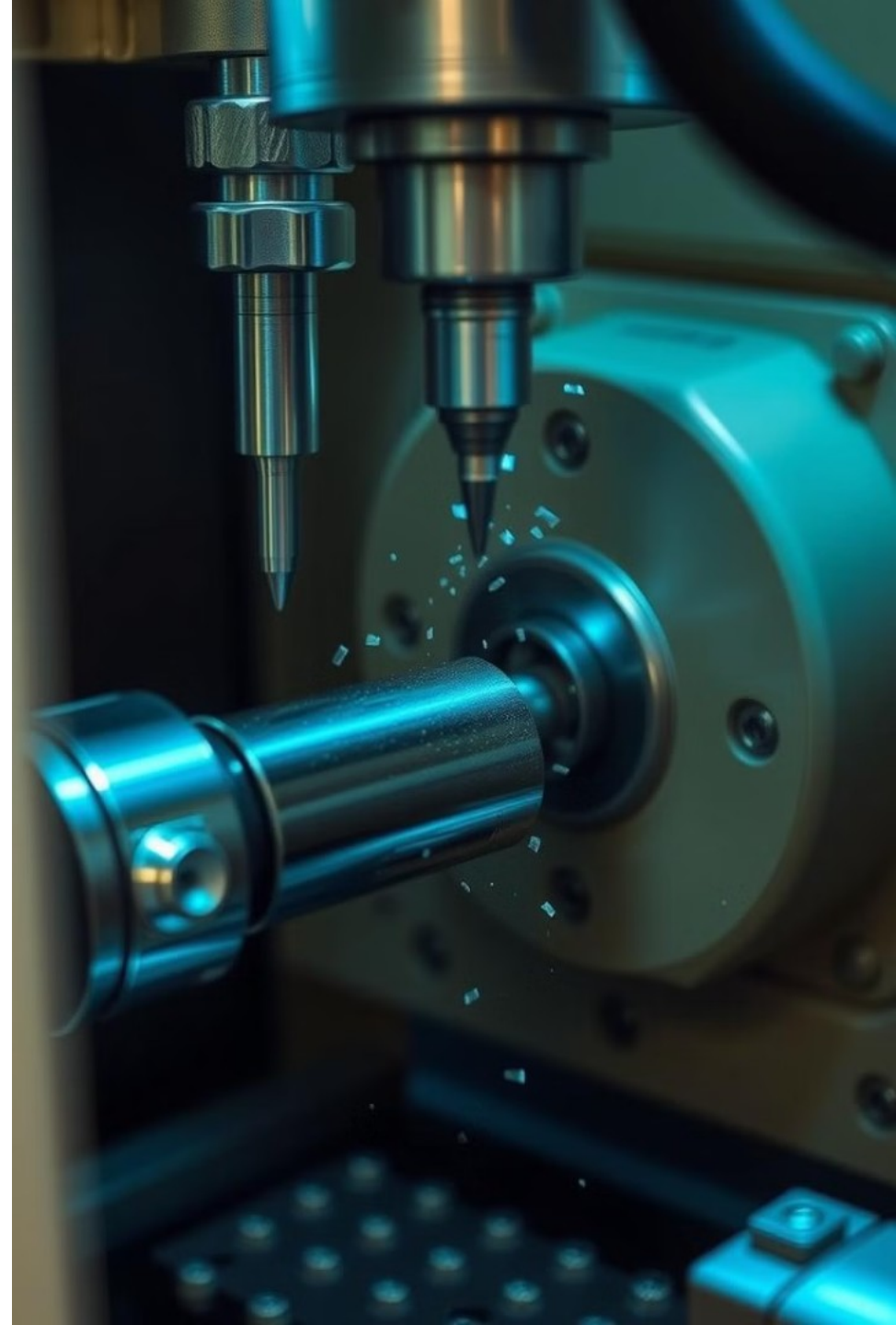
Обработка отверстий

Ключевой этап, определяющий точность взаиморасположения основных поверхностей рычага.

3

Обработка вспомогательных элементов

Завершающий этап, включающий обработку пазов, уступов, резьбовых и мелких отверстий.



Базирование рычагов при обработке

Выбор варианта базирования конкретного рычага зависит от технических условий на его изготовление. При фрезеровании торцовых поверхностей головок за базу принимают поверхности стержня рычага или поверхности головок. При шлифовании торцов за базу принимают противоположные поверхности головок, опирая их на магнитный стол станка.

Для обработки отверстий в качестве базы выбирают обработанные поверхности головок и их наружные поверхности, что обеспечивает равную толщину стенок головок.



Закрепление

Надежное закрепление заготовки в приспособлении.



Базирование

Выбор оптимальных базовых поверхностей.



Обработка

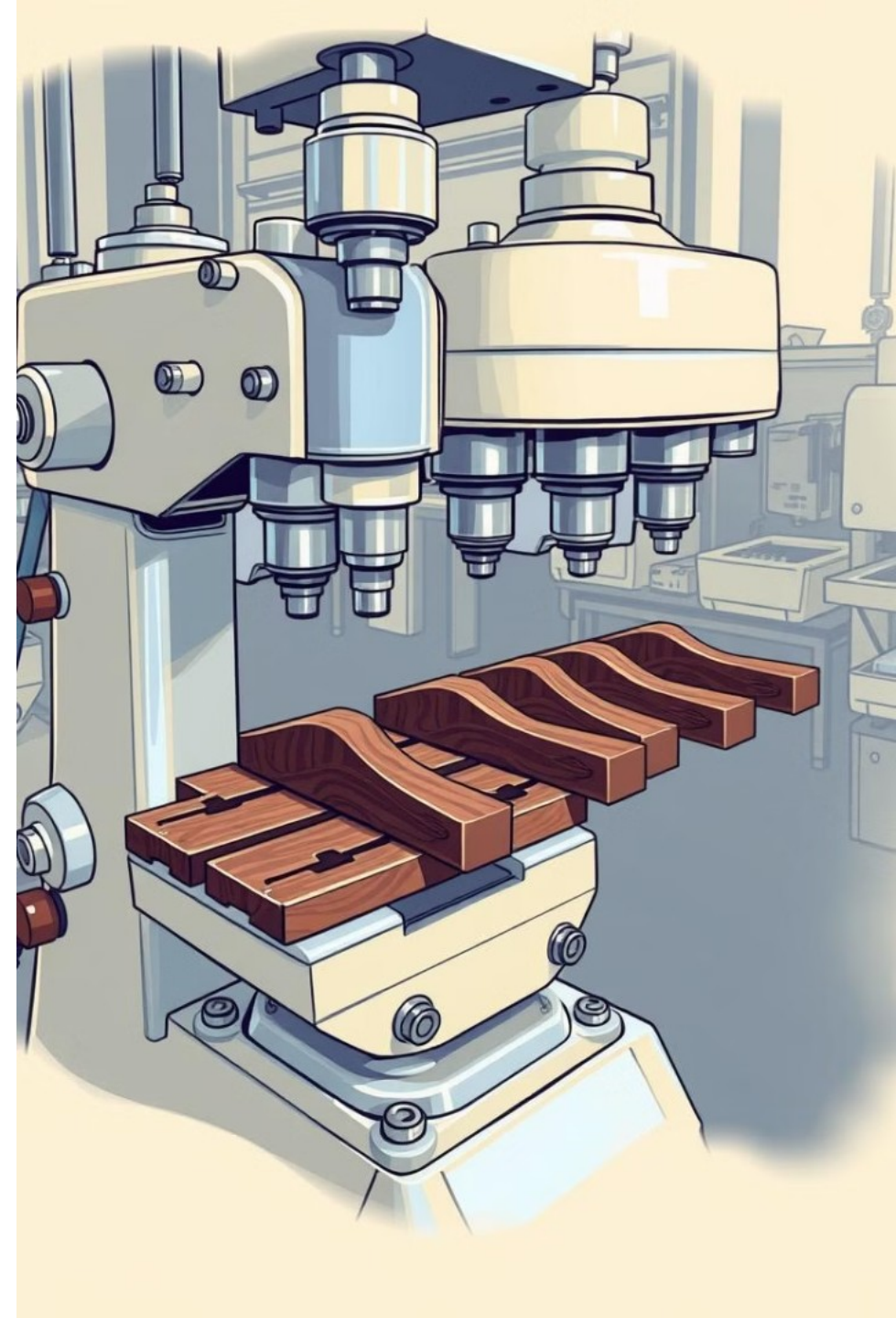
Последовательная обработка поверхностей.

Методы обработки основных отверстий

В массовом и крупносерийном производстве обработку основных отверстий в рычагах выполняют на агрегатных многошпиндельных одно- и многопозиционных станках, на вертикально-сверлильных станках с применением многошпиндельных головок, а также на протяжных станках.

В условиях серийного производства основные отверстия обрабатывают на радиально- и вертикально-сверлильных станках со сменой инструмента в одной операции и быстросменных втулок в кондукторах. При групповой обработке применяют специальные многоместные приспособления и многоинструментные наладки.

Тип производства	Оборудование	Особенности
Массовое	Агрегатные станки	Высокая производительность
Крупносерийное	Многошпиндельные станки	Параллельная обработка
Серийное	Универсальные станки	Гибкость производства





Маршрут обработки основных отверстий

Основные отверстия в рычагах обрабатывают по следующим типовым маршрутам:

Маршрут 1

Сверление → Зенкерование → Однократное развертывание →
Двукратное развертывание

1

2

3

Маршрут 2

Сверление → Протягивание → Прошивание

Особенности

Наибольшая параллельность осей отверстий достигается при их одновременной обработке несколькими инструментами на многошпиндельных станках.

Контроль точности рычагов

В массовом и крупносерийном производствах рычаги контролируют с помощью специальных приспособлений. Для других типов производства используются универсальные измерительные средства. Основные параметры, подлежащие контролю:

1 Параллельность осей отверстий

Проверяется с помощью контрольных валиков и индикаторов.

2 Перекрещивание осей

Выявляется с использованием горизонтально расположенных индикаторов.

3 Перпендикулярность торцов

Контролируется индикатором при установке рычага на контрольной оправке в центрах.



«Если технология не освобождает людей от рутины, чтобы они могли преследовать более высокие цели человечества, тогда весь технический прогресс бессмысленен»

Жак Фреско

Спасибо за внимание!!!