



SATBAYEV  
UNIVERSITY



# **Институт энергетики и машиностроения**

## **Лекция 10 по дисциплине «Технология производства машин»**

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



# Технология производства станин и рам металлорежущих станков

Станины и рамы являются важнейшими элементами металлорежущих станков, обеспечивающими их структурную целостность и точность работы. Эта лекция охватывает различные аспекты их производства, включая конструктивные виды, материалы, методы изготовления и обработки, а также контроль качества.

# Служебное назначение станин

Станины выполняют ключевую роль в обеспечении точности и стабильности работы станка. Их служебное назначение включает в себя обеспечение требуемого относительного положения присоединяемых деталей, допустимых нагрузок, тепловых воздействий и других параметров. Важно учитывать эргономические, эстетические и экономические характеристики при проектировании станин.

## 1 Относительное положение

Обеспечение точного расположения неподвижных и подвижных частей станка

## 2 Нагрузки

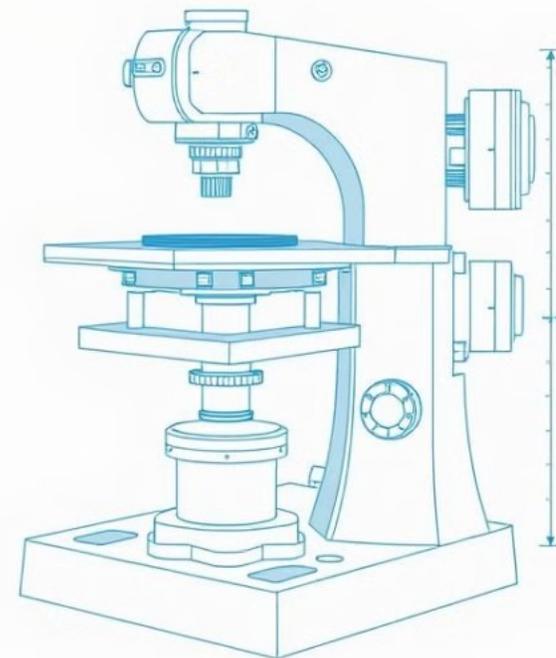
Выдерживание статических и динамических рабочих нагрузок

## 3 Тепловые воздействия

Устойчивость к температурным изменениям

## 4 Долговечность

Обеспечение требуемого периода эксплуатации до ремонта и общего срока службы



# Конструктивные виды станин

Станины классифицируются по различным признакам, включая наличие направляющих и расположение. Они могут быть горизонтальными, вертикальными или наклонными, а также цельными или составными. Конструкция станины определяется компоновкой и назначением станка, а также выбранным материалом и методом изготовления.

## Станины без направляющих

Обеспечивают требуемое положение присоединяемых деталей

## Станины с направляющими

Обеспечивают положение и движение узлов (каретки, суппорты, столы)

## По расположению

Горизонтальные, вертикальные, наклонные



# Технические требования к станинам

Технические требования к станинам регламентируют допустимые отклонения размерных параметров и характеристики свойств материалов. Они включают требования к марке материала, его химическому составу, физико-механическим свойствам, однородности и плотности. Особое внимание уделяется микроструктуре и твердости поверхностного слоя направляющих.

## Материал

Требования к марке, химическому составу и физико-механическим свойствам

## Однородность

Обеспечение равномерных свойств по всему объему станины

## Направляющие

Повышенные требования к микроструктуре и твердости поверхностного слоя

## Размерные параметры

Регламентация допустимых отклонений



# Материалы и методы получения заготовок

Для изготовления станин используются различные материалы и методы. Литые заготовки должны обладать высокой износостойкостью и твердостью. Применяются высококачественные чугуны и специальные технологии литья. Для повышения прочности используют упрочняющую обработку направляющих или применяют накладные направляющие.

1

## Выбор материала

Высококачественные чугуны для литых заготовок

2

## Литье

Применение специальных технологий литья

3

## Упрочнение

Закалка или применение накладных направляющих

4

## Устранение дефектов

Сварка и зачистка перед старением



# Процесс изготовления сварных станин

Сварные станины, особенно популярные для рам транспортных машин, изготавливаются в несколько этапов. Процесс включает подготовку набора деталей, их сборку и соединение сваркой, снятие остаточных напряжений, механическую обработку, окраску и отделку.



## 1 Подготовка деталей

Нарезка и обработка отдельных элементов станины

## 2 Сборка и сварка

Соединение деталей в единую конструкцию

## 3 Снятие напряжений

Термическая обработка для устранения внутренних напряжений

## 4 Механообработка

Финальная обработка поверхностей станины

# Технологический процесс механической обработки

Механическая обработка станин требует учета их больших размеров и массы. Процесс включает черновую, получистовую, чистовую и отделочную обработку. Важно минимизировать число установок для повышения эффективности производства. Используются современные технологии, включая станки с ЧПУ и многоцелевые станки.

1

## Черновая обработка

Удаление основного слоя материала

2

## Получистовая обработка

Приближение к финальным размерам

3

## Чистовая обработка

Достижение требуемой точности

4

## Отделочная обработка

Финальное улучшение поверхности



# Методы обработки направляющих

Обработка направляющих станин является критически важным этапом. Применяются различные методы фрезерования и шлифования. Фрезерование может выполняться стандартными фрезами, специальными наборами фрез или несколькими наборами фрез. Чистовая обработка осуществляется шлифованием, которое обеспечивает высокую точность и низкую шероховатость поверхности.



## Фрезерование

Обработка направляющих фрезами различных типов



## Шлифование

Финишная обработка для достижения высокой точности

# Контроль качества станин

Контроль качества станин проводится на всех этапах: при изготовлении, сборке станка и в процессе эксплуатации. Проверяются размерные параметры, свойства материала, твердость, шероховатость поверхности, геометрические характеристики и износ направляющих. Для контроля свойств чугуна используются как разрушающие, так и неразрушающие методы контроля.



## Размеры

Контроль геометрических параметров



## Материал

Проверка свойств и структуры



## Твердость

Измерение твердости поверхности



## Шероховатость

Оценка качества поверхности





# Заключение и перспективы

Технология производства станин и рам металлорежущих станков постоянно совершенствуется. Современные тенденции включают использование новых материалов, автоматизацию производства и применение передовых методов контроля. Повышение точности исходных заготовок, использование станков с ЧПУ и многоцелевых станков, а также улучшение технологичности конструкции станин способствуют повышению эффективности производства и качества конечного продукта.

Направление развития

Ожидаемый результат

Новые материалы

Улучшение свойств станин

Автоматизация

Повышение производительности

Передовые методы контроля

Улучшение качества продукции

«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!!!**