

**Содержание программы междисциплинарного вступительного экзамена по программе магистратуры 15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» направленность «Компьютерные технологии подготовки машиностроительных производств»**

**Теоретические основы метода обработки**

• Теория методов обработки. Особенности обработки металлов резанием. Кинематика процессов обработки металлов резанием. Кинематические схемы обработки. Кинематические схемы формообразования поверхностей деталей. Основные параметры технологического процесса резания. Углы режущего клина.

**Взаимодействие режущего инструмента с обрабатываемым материалом**

• Форма стружки. Процесс стружкообразования. Пластическое течение и условия схватывания. Образование нароста. Условия пластичности и разрушения металлов. Силы сопротивления резанию при обработке металлов и сплавов. Напряжения на контактной поверхности инструмента. Методы моделирования процесса стружкообразования. Экспериментальное определение усадки стружки. Силы, действующие на режущий инструмент. Остаточные напряжения, возникающие после снятия металла

**Теплофизика процессов обработки**

• Нагрев металла при механической обработке. Теплота при стружкообразовании. Тепловые процессы на поверхностях раздела. Методы моделирования. Методы измерения температуры инструмента. Термопара инструмент — деталь. Встроенные термодары. Измерение температуры по структурным превращениям в инструментах. Распределение температуры в режущей части инструмента.

**Механика износа режущих инструментов**

• Виды износа режущих инструментов. Поверхности режущего инструмента подверженных износу. Влияние режимов резания на износ. Стойкостные испытания инструментов.

**Инструментальные материалы**

• Быстрорежущая сталь. Порошковые быстрорежущие стали. Структура, состав и свойства. Условия применения. Твердые сплавы. Структура и свойства. Характеристики режущих инструментов из твердых сплавов. Сплавы WC—TiC—TaC—Co. Применение инструментов из твердого сплава для резания металлов. Слоистые режущие инструменты. Режущие инструменты с покрытием. Минералокерамические материалы. Синтетические и

- натуральные сверхтвердые материалы.
- Обрабатываемость материалов.
- Охлаждение и смазка при резании.
- Методы подачи смазочно-охлаждающей жидкости
- Методы улучшения экологических факторов процесса резания

### **Способы обработки металлов резанием**

- Точение. Силы резания, при точении. Схема сил резания, действующих на резец. Удельные силы резания, удельные силы контакта и силы, приходящиеся на единицу длины режущей кромки. Мощность резания. Аппаратура, применяемая для измерения сил резания. Влияние скорости на силы резания. Влияние глубины резания и подачи на силы резания. Влияние геометрических параметров режущей части резцов на силы резания. Влияние качества материала резцов на силы резания. Влияние износа резцов и смазочно-охлаждающих жидкостей на силы резания. Обобщающие формулы для подсчета сил резания. Скорость резания и влияние на нее различных факторов.

Основные положения о выборе периода стойкости режущего инструмента. Влияние глубины резания и подачи на скорость резания. Влияние геометрических параметров режущей части резцов на стойкость резца или скорость резания. Выбор геометрических параметров режущей части для различных условий обработки деталей. Влияние качества материала (инструментального и обрабатываемого) на скорость резания. Влияние смазочно-охлаждающих свойств жидкости на скорость резания. Анализ уравнения эффективной мощности. Вибрации, возникающие при резании металлов. Качество обработанных поверхностей при точении. Методика установления режимов резания на металлорежущих станках. Новые методы точения: тангенциальное, твёрдое, фрезоточение.

- Стругание и долбление. Параметры резания и геометрические параметры среза. Силы, действующие в процессе строгания и долбления. Износ резцов и скорости резания при строгании и долблении. Области применения.
- Сверление. Элементы резания и геометрические параметры режущей части сверла. Особенности процесса резания при сверлении. Силы резания при сверлении. Влияние геометрической формы на  $M_{кр}$  и  $P$  сверла и режима резания. Износ сверл и критерий износ. Стойкость сверл. Влияние геометрических параметров сверла на его стойкость. Влияние различных факторов на скорость резания при сверлении. Определение основного технологического времени и режимов резания при сверлении. Виды свёрл. Свёрла с твёрдосплавными элементами. Глубокое сверление.
- Зенкерование и развертывание. Параметры резания и геометрические

параметры режущей части инструмента. Особенности процесса резания и износ. Оптимальные геометрические параметры режущей части. Силы резания и крутящие моменты. Скорость резания при зенкеровании. Методика определения режимов резания. Инструменты с твёрдосплавными режущими инструментами.

- Методы нарезания резьб. Параметры резания и геометрические параметры режущей части инструмента Особенности процесса резания и износ.

Оптимальные геометрические параметры режущей части. Силы резания и крутящие моменты. Скорость резания при зенкеровании. Методика определения режима резания. Виды инструментов для резьбонарезания, в том

числе с механическим креплением пластинок.

- Фрезерование. Элементы фрезерования и срезаемого слоя. Геометрические параметры режущей части фрез. Особенности процесса резания при фрезеровании. Процесс врезания режущего лезвия зуба фрезы. Процесс образования стружки при фрезеровании. Влияние режима резания на температуру в зоне фрезерования. Критерий износа фрез. Оптимальные геометрические параметры режущей части фрез. Определение оптимального заднего угла. Выбор заднего угла на торцевом лезвии. Определение оптимального переднего угла. Определение оптимального переднего угла твердосплавных фрез. Выбор углов в плане. Определение угла наклона лезвий фрезы. Силы резания и мощность при фрезеровании. Силы, действующие на

зубья фрезы. Окружная сила и мощность при работе цилиндрическими фрезами. Виды фрез с механическим закреплением и перетачиваемых пластинок. Концевые твёрдосплавные фрезы. Методы формообразования режущих частей твёрдосплавных концевых фрез.

- Протягивание. Методы обработки деталей протягиванием. Схема резания протяжками. Срезаемый слой. Режущие элементы протяжки. Тепловые явления при протягивании. Износ протяжек. Качество протянутой поверхности. Стойкость протяжек. Скорость резания при протягивании. Силы резания при протягивании.

- зубонарезание. Специфические особенности процесса резания при нарезании зубчатого профиля. Процесс резания при зубодолблении. Схема движения инструмента и детали. Определение сил резания и мощности при зубодолблении. Выбор стойкости, скорости резания и подачи при зубодолблении. Определение основного времени при зубодолблении.

Нарезание

зубьев

дисковой модульной фрезой. Нарезание зубьев червячными модульными фрезами. Выбор подачи на оборот нарезаемой заготовки. Определение скорости резания и мощности при нарезании зубчатых колес червячными фрезами.

Зуботочение, зубопротягивание, зубострогание, в том числе охватывающее протягивание прямозубых зубчатых колёс. Методы чистовой обработки зубьев

зубчатых колёс: шевингование, шлифование, в том числе абразивными червячными и кругами

- Шлифование. Абразивные материалы. Связки, применяемые при изготовлении абразивных инструментов. Структура и твердость абразивного инструмента. Форма абразивных инструментов и их выбор для шлифовальных

операций. Схемы резания при шлифовании кругами. Определение длины дуги

контакта зерна с обрабатываемой деталью. Толщина срезаемого слоя при шлифовании. Процесс образования и качество поверхности при работе абразивным инструментом. Характер износа шлифовального круга и понятие о его стойкости. Силы резания и мощность при шлифовании. Охлаждающие жидкости, применяемые при шлифовании. Выбор режима резания и определение основного технологического времени при шлифовании. Скоростное шлифование. Методы правки шлифовальных кругов. Контроль точности обработки при шлифовании. Хонингование и суперфиниширование.

Полирование абразивными лентами.

Станочные системы для обработки корпусных деталей. Станочные системы для обработки тел вращения. Продукционные и многоцелевые станки

с ЧПУ. Системы программного управления станков с ЧПУ и разработка управляющих программ для них.