



SATBAYEV
UNIVERSITY



Институт энергетики и машиностроения

Лекция 1 по дисциплине «Теория резания»

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



The diagram illustrates the metal cutting process. It shows a cutting tool (represented by a vertical line) moving along a workpiece (represented by a horizontal line). The cutting speed is denoted by v . The cutting depth is denoted by D_c . The cutting force is denoted by P_s . The cutting tool diameter is denoted by D_{ck} . The cutting tool length is denoted by V_c . The cutting tool width is denoted by D_s . The cutting tool diameter is denoted by D_c . The cutting tool length is denoted by D_p .

Общие сведения о резании металлов.
Цели и задачи курса.
Резание как технологический способ обработки.
Элементы резания.

Общие сведения о резании металлов

Резание металлов — это технологический процесс, который является неотъемлемой частью многих отраслей промышленности. Он позволяет придавать металлам нужную форму и размеры, что делает его важнейшим инструментом для изготовления машин, деталей и других изделий.



Цели и задачи курса



Повышение знаний

Курс направлен на углубление знаний о процессе резания металлов, позволяя студентам овладеть практическими навыками.



Развитие практических навыков

Курс предоставляет возможность студентам развивать практические навыки в области резания металлов, работают на специальном оборудовании.



Приобретение практического опыта

Студенты получают практический опыт в работе с различными типами режущих инструментов и режущих машин.

Резание как технологический способ обработки

Резание является одним из наиболее распространенных технологических способов обработки материалов. При резании металл удаляется с помощью режущего инструмента, который имеет определенную форму и геометрию. Основное назначение резания - изменение формы, размеров и геометрических параметров заготовки, а также повышение качества поверхности и создание необходимых свойств.

Процесс резания основан на взаимодействии режущего инструмента с заготовкой, что приводит к деформации и разрушению металла. Резание используется в различных отраслях промышленности: машиностроении, авиастроении, судостроении, инструментальной промышленности и других. Этот способ обработки позволяет изготавливать детали сложных форм и высоких точности и качества.



Элементы резания



Режущий инструмент

Это основная часть системы резания, которая непосредственно взаимодействует с заготовкой, удаляя материал.



Заготовка

Это материал, который подвергается обработке резанием.



Стружка

Это удаленный материал, образующийся в результате процесса резания.



Система резания

Она включает в себя все элементы, участвующие в процессе резания: режущий инструмент, заготовку, стружку и среду резания.

Основные виды резания

Точение

Точение - это процесс обработки материала вращающимся инструментом. В этом процессе используется резец, который снимает материал с вращающейся заготовки.

Фрезерование

Фрезерование - это процесс обработки материала многолезвийным инструментом, называемым фрезой. Фреза вращается, снимая материал с поверхности заготовки.

Сверление

Сверление - это процесс создания отверстий в материале с помощью сверла. Сверло вращается, проходя через материал.

Строгание

Строгание - это процесс обработки материала, при котором режущий инструмент, называемый строгальным ножом, движется вдоль заготовки, снимая материал.

Инструменты для резания

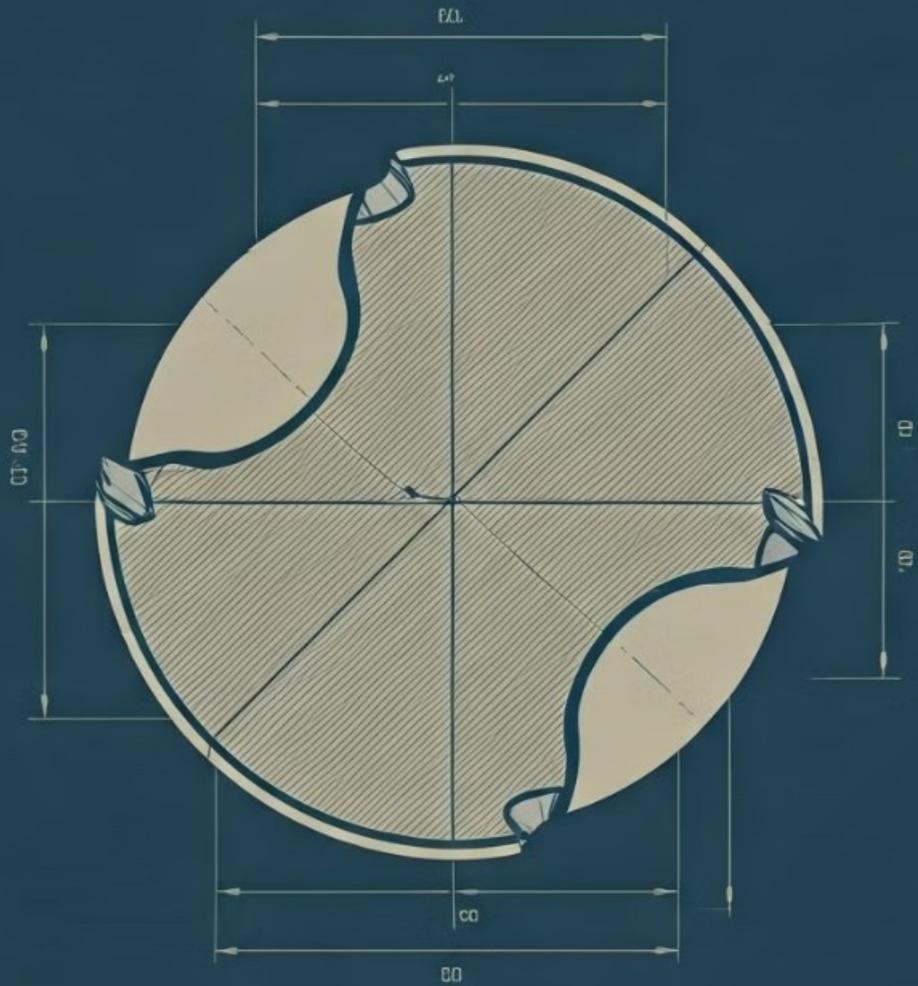
Инструменты для резания металлов делятся на две основные группы: режущие инструменты и вспомогательные инструменты. Режущие инструменты непосредственно участвуют в процессе резания, снимая слой металла. К ним относятся токарные резцы, фрезы, сверла, протяжки, и другие. Вспомогательные инструменты обеспечивают установку и крепление режущего инструмента, а также управляют процессом резания. К ним относятся державки, цанги, и другие.



Геометрия режущего инструмента

Геометрия режущего инструмента играет ключевую роль в процессе резания. Форма и размер режущей кромки, углы заточки, радиусы закругления – все эти параметры влияют на качество обработки, стойкость инструмента и производительность процесса.

Существуют различные типы геометрии режущего инструмента, оптимизированные для разных материалов и задач. Например, для обработки стали используются инструменты с более острыми режущими кромками, а для обработки чугуна – с более тупыми.



Силы, действующие при резании

При резании металла действуют различные силы, которые создаются взаимодействием режущего инструмента с обрабатываемым материалом. К основным силам относятся сила резания, сила подачи, сила трения.

Сила резания - это сила, направленная по касательной к поверхности резания и является основной силой, которая сопротивляется движению инструмента. Она зависит от свойств металла, геометрии инструмента, глубины резания и скорости резания. Сила подачи - это сила, направленная перпендикулярно к поверхности резания и обеспечивает продвижение инструмента вдоль обрабатываемой поверхности. Она зависит от подачи инструмента.

Сила трения - это сила, возникающая между инструментом и обрабатываемым материалом в зоне резания. Она препятствует движению инструмента и может значительно влиять на величину силы резания. Она зависит от коэффициента трения и площади контакта между инструментом и заготовкой.

Температура при резании

Температура при резании - один из ключевых факторов, влияющих на процесс обработки. Она возникает в результате преобразования механической энергии в тепловую при трении между инструментом и заготовкой.

Температура зависит от скорости резания, подачи, глубины резания, свойств материала заготовки и инструмента. Она может достигать очень высоких значений, что может привести к износу инструмента, изменению свойств материала и снижению качества обработки.

Фактор	Влияние на температуру
Скорость резания	Повышение скорости увеличивает температуру
Подача	Повышение подачи увеличивает температуру
Глубина резания	Повышение глубины резания увеличивает температуру



Износ и стойкость режущего инструмента

1 Виды износа

Износ режущего инструмента происходит в результате механического, химического, теплового, а также комбинированного воздействия.

3 Стойкость режущего инструмента

Стойкость – это время работы инструмента до его замены по причине износа, определяет экономичность процесса резания.

2 Факторы, влияющие на износ

На износ влияет материал обрабатываемой заготовки, скорость резания, подача, глубина резания, смазка, состояние режущего инструмента и др.

4 Методы повышения стойкости

Существуют методы повышения стойкости, такие как улучшение качества инструмента, правильная обработка, выбор оптимальных режимов резания и смазки.

Шероховатость обработанной поверхности

Определение

Шероховатость поверхности - это отклонение от идеальной геометрической формы, измеряемое микронеровностями.

Факторы, влияющие на шероховатость

На шероховатость поверхности влияют такие факторы, как режущий инструмент, скорость резания, подача, глубина резания, состояние смазки и материал детали.

Измерение шероховатости

Для измерения шероховатости поверхности применяют профилометры, которые измеряют высоту и частоту микронеровностей.

Значение шероховатости

Шероховатость поверхности влияет на прочность, усталостную прочность, износостойкость, коррозионную стойкость и внешний вид детали.

Производительность резания

1

Скорость резания

Скорость резания, измеряемая в метрах в минуту, напрямую влияет на скорость обработки материала. Увеличение скорости резания может сократить время обработки.

2

Глубина резания

Глубина резания, измеряемая в миллиметрах, определяет количество материала, снимаемого за один проход. Увеличение глубины резания может повысить производительность, но может увеличить нагрузку на инструмент и снизить стойкость.

3

Подача

Подача, измеряемая в миллиметрах на оборот, определяет скорость подачи заготовки относительно инструмента. Увеличение подачи может увеличить производительность, но также может привести к увеличению сил резания и снизить качество обработанной поверхности.

Экономичность процесса резания

Экономичность процесса резания - важный фактор при выборе оптимальных режимов обработки.

1

Снижение затрат

Минимизация расходов на материалы и энергию.

2

Повышение производительности

Увеличение скорости обработки и качества продукции.

3

Увеличение стойкости

Пролонгирование срока службы режущего инструмента.

Правильный выбор параметров резания, таких как скорость, подача и глубина резания, позволяет снизить себестоимость продукции и повысить эффективность производства.

Контрольные вопросы:

1. Кинематические элементы и характеристики резания.
2. Элементы режима резания. Глубина резания.
3. Скорость резания и подача.

Спасибо за внимание!!!