



SATBAYEV
UNIVERSITY



Институт энергетики и машиностроения

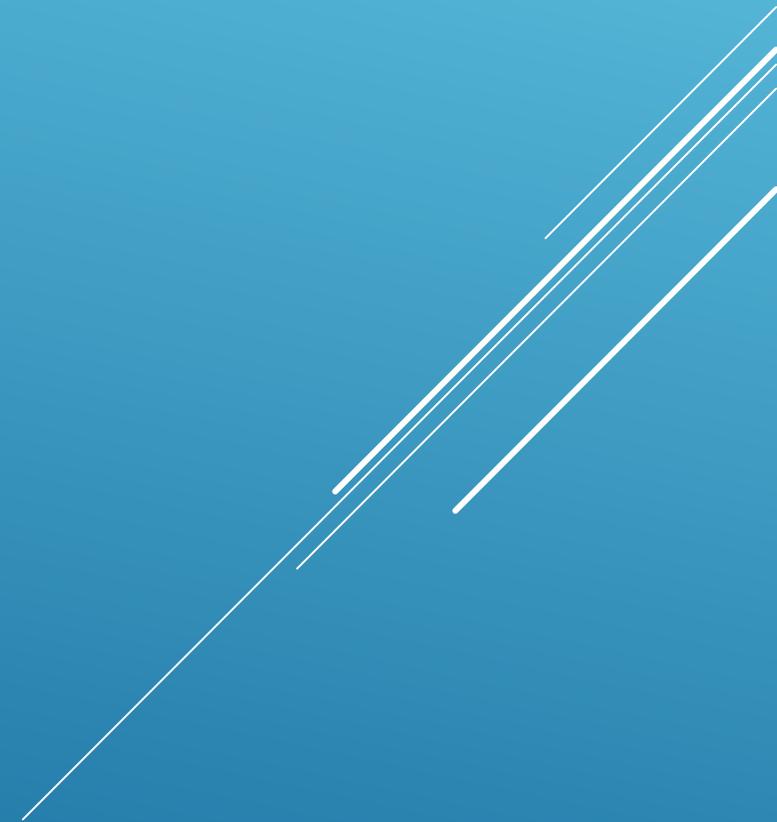
Лекция 9 по дисциплине «Теория резания»

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

Лекция

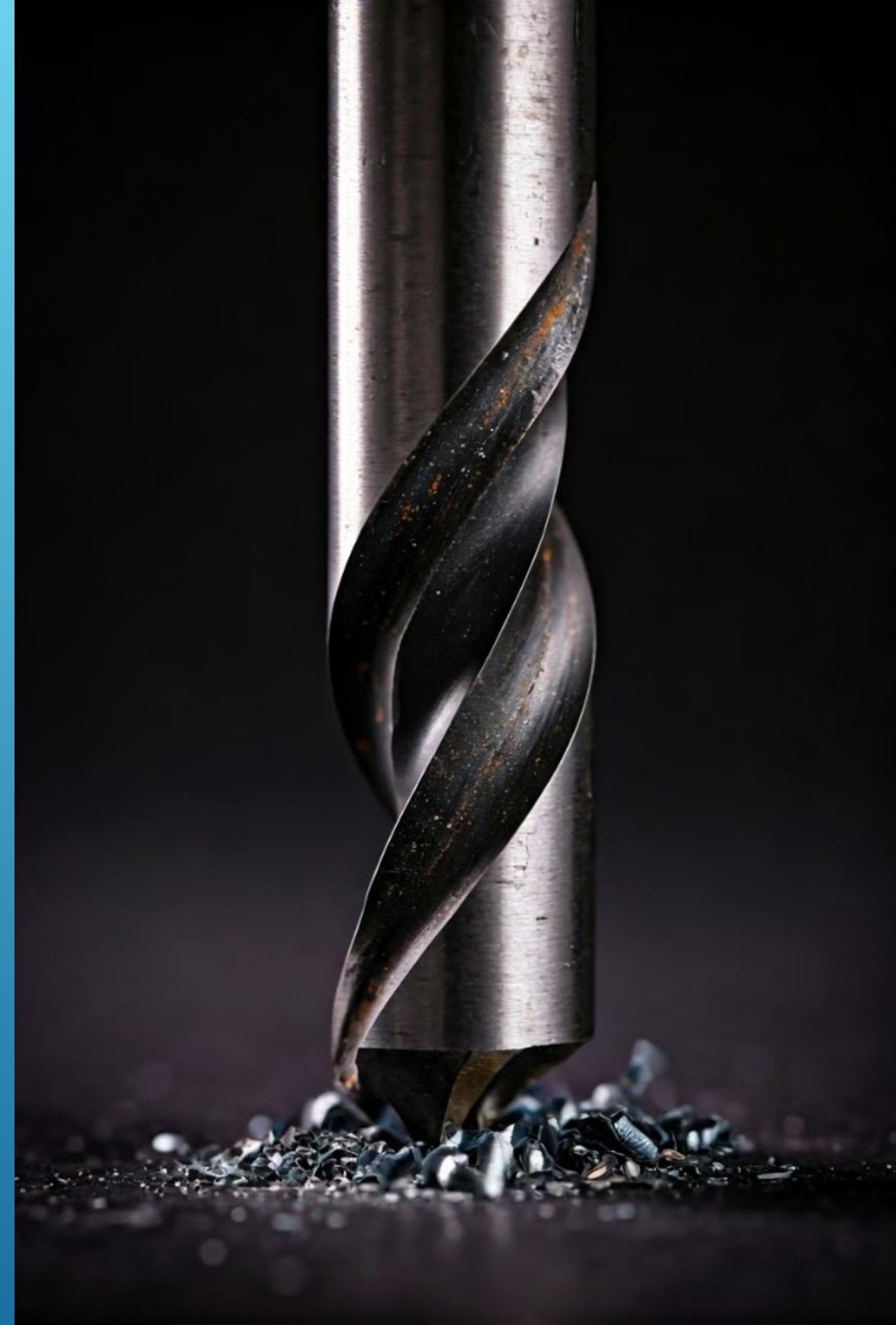
9

**Изнашивание
инструмента в
процессе резания.
Виды износа.**



Введение в тему износа инструмента

Износ инструмента - это неизбежный процесс, который происходит при обработке материала. Он влияет на качество обработки, производительность и срок службы инструмента.



Причины износа инструмента

1. Механическое воздействие

Соприкосновение режущей кромки с обрабатываемым материалом создает трение, которое приводит к истиранию.

2. Химическая реакция

Взаимодействие материала инструмента с материалом заготовки, приводит к образованию новых химических соединений, что приводит к снижению прочности инструмента.

3. Температурные изменения

Высокие температуры в зоне резания приводят к структурным изменениям в материале инструмента, которые снижают его твердость и прочность.

4. Неправильная эксплуатация

Неправильное применение инструмента, например, чрезмерное давление, недостаточная смазка, приводит к его ускоренному износу.

Виды износа инструмента



Механический износ

Возникает из-за трения между инструментом и обрабатываемым материалом.



Абразивный износ

Происходит от воздействия твердых частиц, содержащихся в обрабатываемом материале или среде.



Адгезионный износ

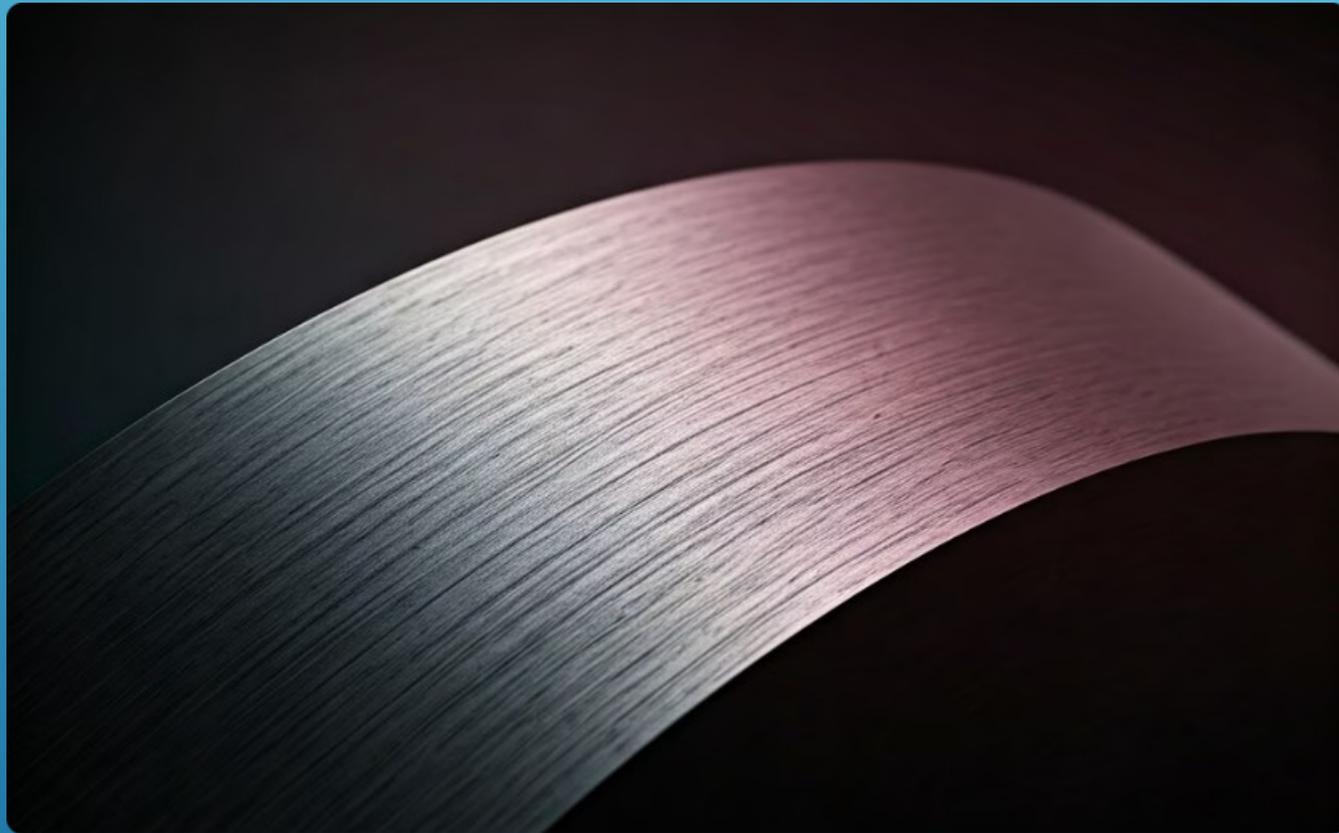
Образуется из-за схватывания между поверхностями инструмента и материала.



Диффузионный износ

Происходит при высоких температурах, когда атомы инструмента проникают в материал.

Механический износ



Абразивный износ

Этот вид износа возникает из-за трения между инструментом и заготовкой. Мелкие частицы материала заготовки прилипают к поверхности инструмента, вызывая образование канавок и царапин.



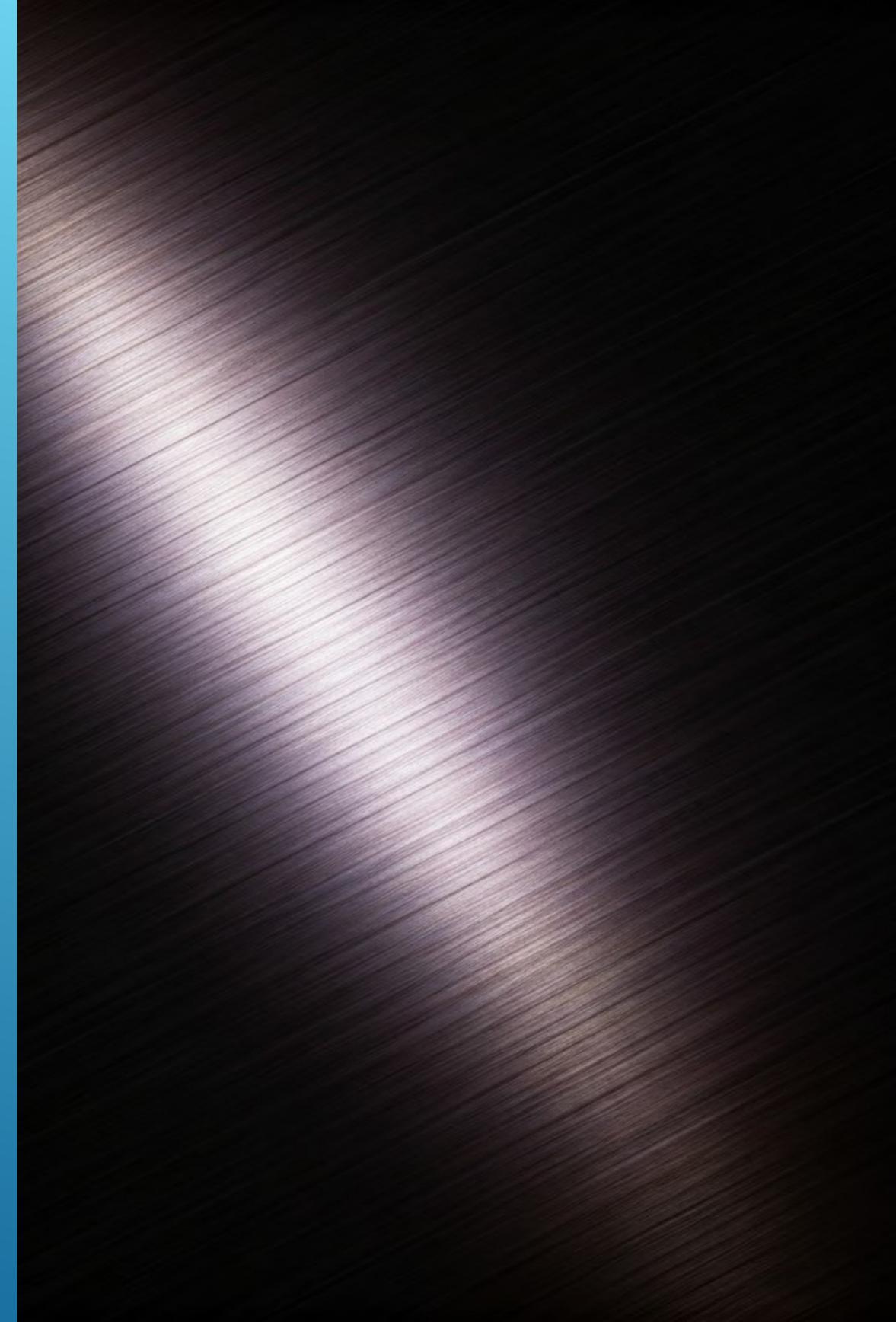
Износ по усталости

При высоких нагрузках и повторяющихся циклах резания материал инструмента может устать и начать трескаться. В результате этого образуются трещины и сколы на режущей кромке.

Абразивный износ

Абразивный износ происходит при взаимодействии с абразивными частицами, которые могут быть в материале заготовки, охлаждающей жидкости или воздухе.

Эти частицы могут царапать и вырывать материал с поверхности инструмента, создавая микротрещины и снижая его геометрию.



Адгезионный износ

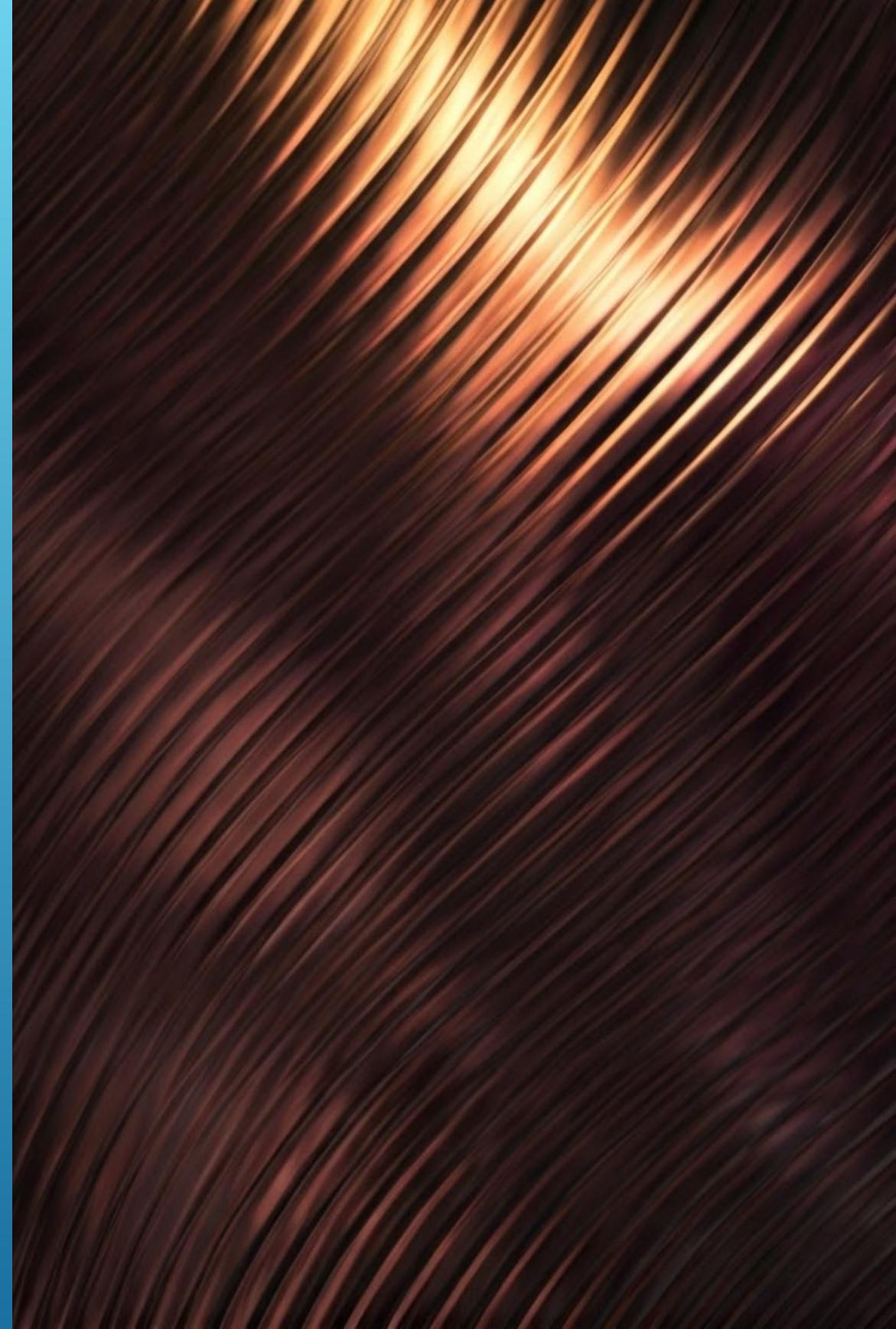
Адгезионный износ возникает из-за прилипания частиц обрабатываемого материала к поверхности инструмента. Это происходит при высоких температурах и давлениях в зоне резания, что приводит к образованию микроскопических наростов на поверхности инструмента.

Адгезионный износ наиболее характерен для резания мягких металлов, таких как медь, алюминий и свинец. Он также может возникать при обработке твердых материалов, таких как сталь и чугун, если температура резания очень высокая.



Диффузионный износ

Диффузионный износ — это вид износа, возникающий при высоких температурах. При этом атомы одного материала перемещаются в другой. Этот процесс приводит к постепенному изменению химического состава поверхности инструмента.



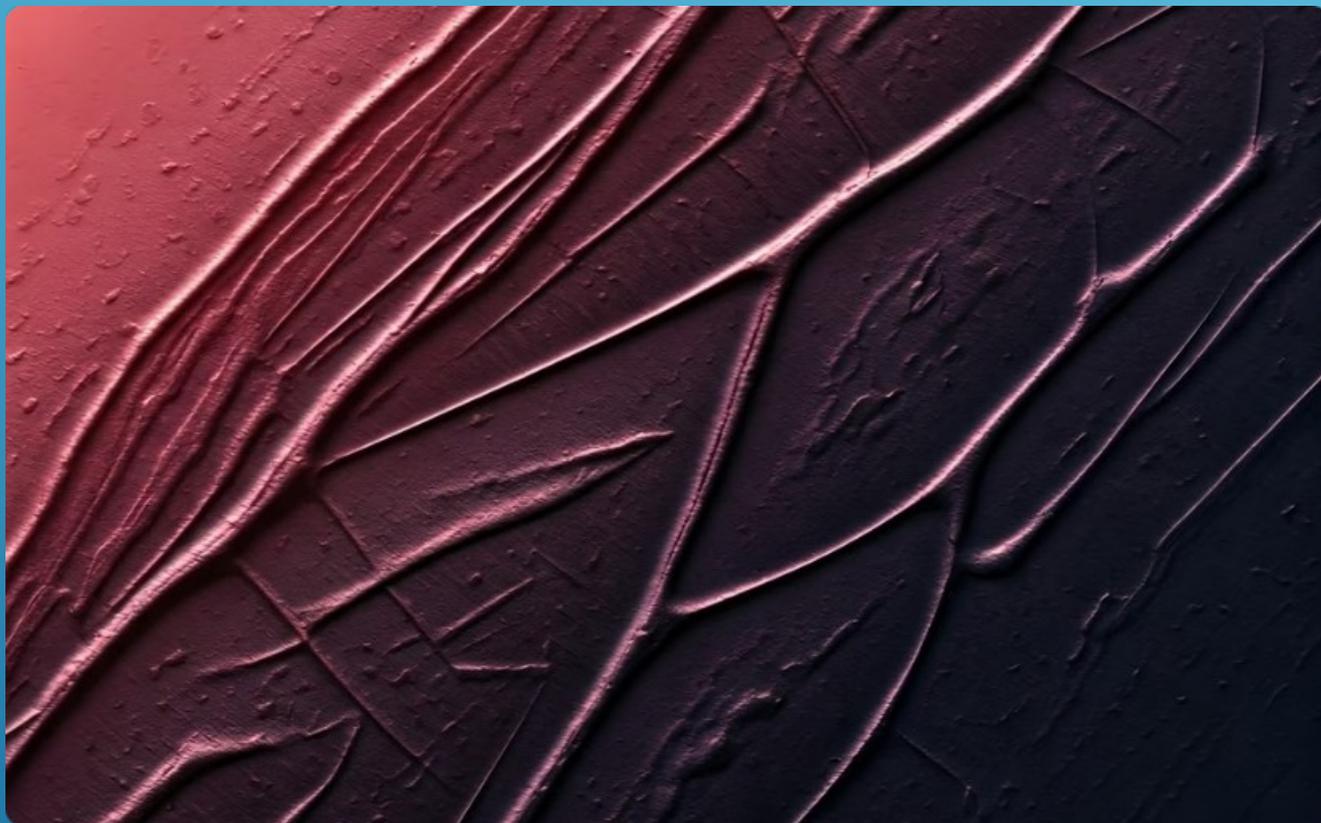
Окислительный износ

Окислительный износ возникает при взаимодействии инструмента с обрабатываемым материалом при повышенной температуре. Он обусловлен химическими реакциями между металлом инструмента и кислородом воздуха.

В результате образуются оксиды, которые могут как защищать металл от дальнейшего окисления, так и способствовать разрушению поверхности инструмента.



Усталостный износ



Микротрещины

Усталостный износ проявляется в виде микротрещин на поверхности инструмента, которые возникают в результате циклических нагрузок.



Появление трещин

Постепенно трещины растут и могут привести к разрушению инструмента, если вовремя не принять меры по его замене.

Влияние параметров резания на износ

Параметры резания играют важную роль в износе инструмента. Изменение одного параметра может привести к увеличению или уменьшению износа.





Влияние свойств обрабатываемого материала на износ

1

Твердость

Твердость обрабатываемого материала является одним из ключевых факторов, определяющих износ инструмента. Чем тверже материал, тем выше износ инструмента. Это связано с тем, что твердые материалы оказывают большее сопротивление резанию, что приводит к большему трению и износу.

2

Вязкость

Вязкость материала также играет роль в процессе износа. Вязкие материалы склонны к образованию задиров и сколов на инструменте, что ускоряет его износ. Более пластичные материалы, наоборот, способствуют меньшему износу.

3

Абразивность

Абразивные материалы содержат частицы, которые могут царапать и истирать инструмент, что приводит к быстрому износу. При обработке абразивных материалов рекомендуется использовать инструменты из износостойких материалов.

Методы измерения износа инструмента

Прямые методы

Измерение износа с помощью измерительных приборов, таких как микроскопы, профилометры и т.д.

Прямые методы позволяют получить точные данные об износе.

Однако, они требуют остановки процесса резания.

Косвенные методы

Определение износа по косвенным признакам, таким как изменение силы резания, вибрации, температуры инструмента и т.д.

Косвенные методы позволяют следить за износом в реальном времени.

Однако, точность данных может быть ниже, чем при прямых методах.

Способы повышения стойкости инструмента

Правильный выбор материала инструмента

Выбор инструментального материала с подходящими свойствами, такими как твердость, износостойкость и жаропрочность, является ключом к повышению его стойкости.

Оптимизация режимов резания

Подбор оптимальных скоростей резания, подачи и глубины резания с учетом типа обрабатываемого материала и геометрии инструмента.

Использование покрытий

Нанесение на инструмент специальных покрытий, таких как TiN, TiAlN или DLC, повышает его износостойкость, твердость и термическую стабильность.

Применение эффективных смазочно-охлаждающих жидкостей (СОЖ)

Применение правильной СОЖ снижает трение и температуру резания, что способствует увеличению стойкости инструмента.



Заключение

Изучение износа инструмента - ключевой фактор для повышения эффективности обработки материалов. Понимание видов износа и факторов, влияющих на его скорость, позволяет оптимизировать режимы резания и повысить стойкость инструмента.

Использование современных материалов, покрытий и методов обработки позволяет значительно продлить срок службы инструмента и повысить производительность.



Спасибо за внимание!!!

The image features a solid blue background. In the center, the text "Спасибо за внимание!!!" is written in a bold, dark blue font. In the bottom right corner, there are several white, parallel diagonal lines that create a sense of motion or a modern design element.