



SATBAYEV
UNIVERSITY



Институт энергетики и машиностроения

Лекция 5 по дисциплине «Теория резания»

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

Лекция 5

**Усадка стружки и
механика образования
сливной стружки. Усадка
стружки.**

Введение в тему усадки стружки

Усадка стружки — это явление, которое происходит во время процесса резания. Она представляет собой уменьшение объема стружки по сравнению с объемом материала, который был удален.

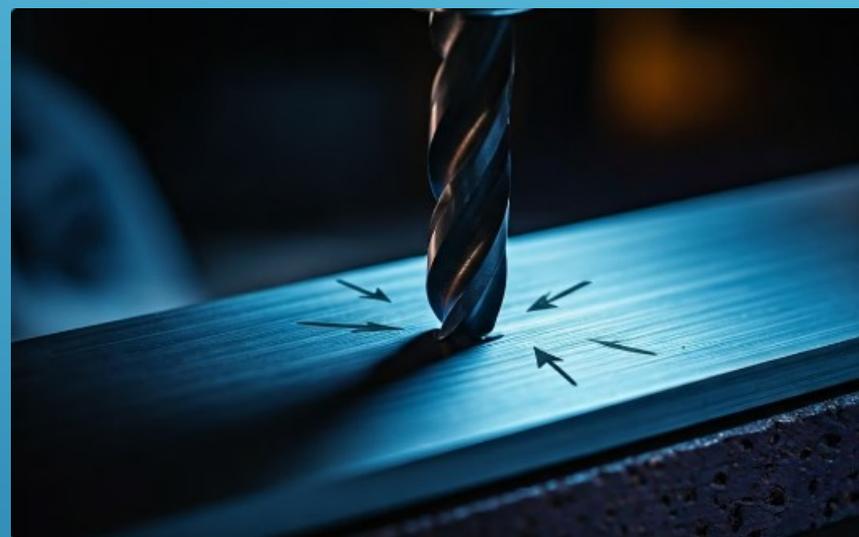


Определение усадки стружки



Сжатие стружки

Сжатие стружки – это уменьшение объема стружки по сравнению с исходным объемом материала, из которого она образовалась.



Изменение плотности

Усадка стружки связана с изменением плотности стружки, которая становится более плотной, чем исходный материал.



Изменение формы

Усадка стружки сопровождается изменением формы стружки, которая становится более компактной и плотной.

Факторы, влияющие на усадку стружки



Скорость резания

Чем выше скорость резания, тем больше тепло выделяется в зоне резания, что может приводить к большему усадочному эффекту.



Глубина резания

С увеличением глубины резания увеличивается объем снимаемого материала, что может приводить к более значительной усадке стружки.



Подача

Подача также влияет на усадку стружки. Более высокая подача приводит к большему количеству стружки, которая уже при контакте с инструментом укладывается в спираль.



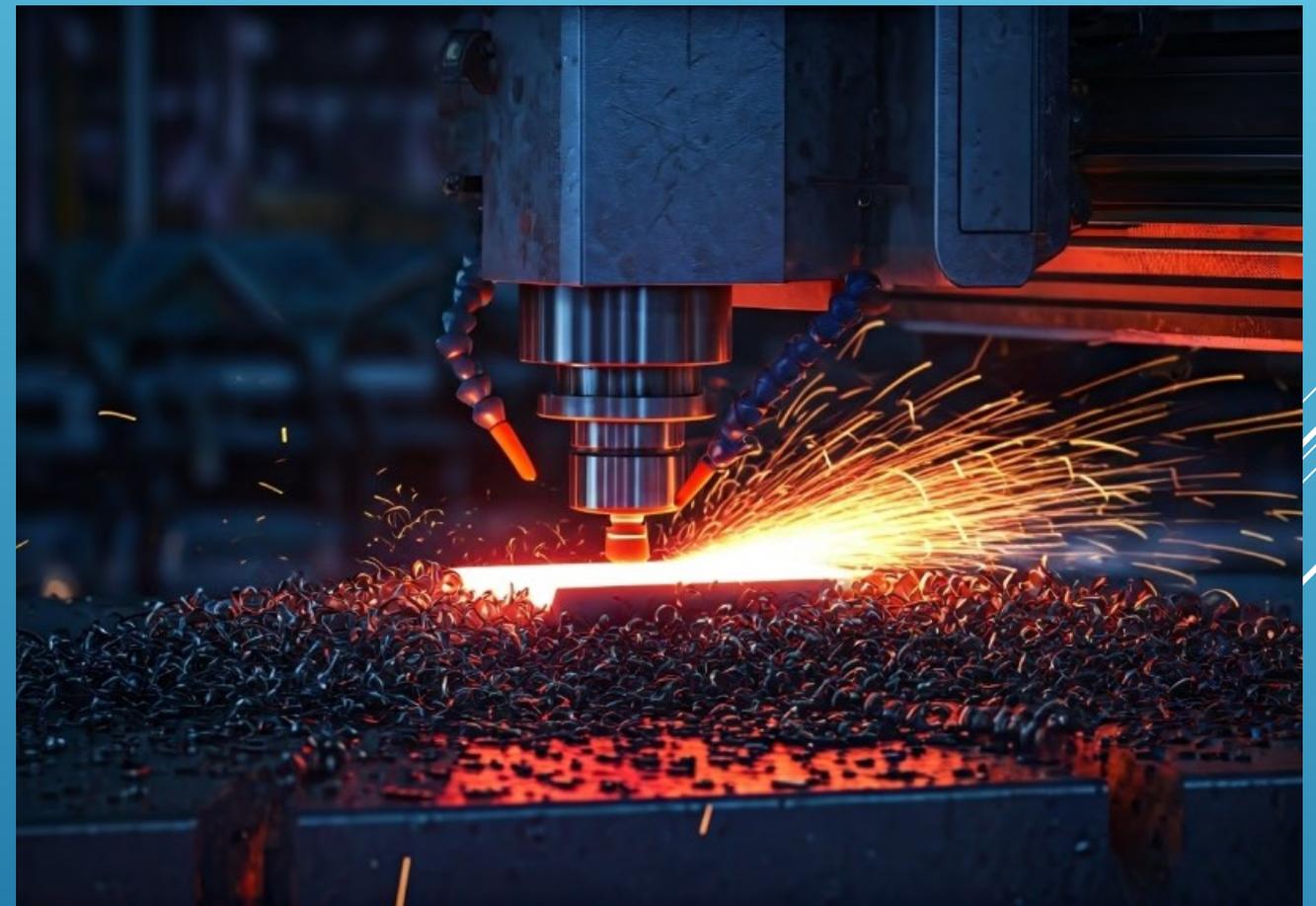
Геометрия инструмента

Форма и углы заточки инструмента также играют роль в образовании и усадке стружки, влияя на ее движение и теплообмен.

Механизм образования сливной стружки

Образование сливной стружки происходит при обработке металлов резанием. Стружка отрывается от обрабатываемого материала, образуя непрерывный поток.

Этот поток может быть как сплошным, так и разрывным. Стружка может быть сплошной, если она имеет большую пластичность, а также, если скорость резания достаточно низкая.



Влияние режимов резания на усадку стружки

1

Скорость резания

Повышение скорости резания приводит к уменьшению усадки стружки.

2

Глубина резания

Увеличение глубины резания может привести к увеличению усадки стружки.

3

Подача

Увеличение подачи может привести к увеличению усадки стружки.

4

Режимы охлаждения

Использование СОЖ может снизить усадку стружки.

Режимы резания оказывают значительное влияние на усадку стружки. Скорость резания, глубина резания и подача влияют на тепловой режим процесса резания, что, в свою очередь, влияет на усадку. Использование СОЖ способствует отводу тепла и снижению усадки.

Влияние геометрии режущего инструмента на усадку стружки

1

1. Угол заострения

Угол заострения влияет на площадь контакта между инструментом и заготовкой. Более острый угол приводит к меньшему контакту и, следовательно, к меньшей усадке стружки.

2

2. Передний угол

Передний угол определяет угол, под которым стружка срезается с заготовки. Более большой передний угол приводит к более тонкой стружке, которая сжимается меньше.

3

3. Радиус вершины

Радиус вершины режущей кромки влияет на гладкость поверхности среза. Более острый радиус приводит к меньшему смятию стружки и, следовательно, к меньшей усадке.

4

4. Форма режущей кромки

Форма режущей кромки может быть прямой, криволинейной или комбинированной. Криволинейная форма может привести к более равномерной усадке стружки по всей длине реза.

Влияние свойств обрабатываемого материала на усадку стружки

Прочность на сжатие

Материал с высокой прочностью на сжатие имеет меньшую усадку, так как он лучше сопротивляется деформации при резании.

Пластичность

Пластичные материалы склонны к большему изменению формы под воздействием силы, что приводит к большей усадке стружки.

Температура плавления

Материалы с низкой температурой плавления более склонны к усадке, поскольку при резании они могут частично плавиться, что приводит к деформации стружки.

Структура материала

Структура материала может также влиять на усадку стружки. Например, неоднородная структура может привести к неравномерной усадке.

A close-up photograph of metal shavings, likely from a lathe or mill, showing a spiral pattern. The shavings are metallic and have a dark, possibly oxidized, surface. The background is dark and out of focus, with some light spots.

Методы определения усадки стружки

Существуют различные методы определения усадки стружки, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки.

Одним из наиболее распространенных методов является измерение длины стружки до и после ее охлаждения. Метод основан на сравнении исходной длины стружки с ее длиной после того, как она остыла.

Также можно использовать методы, основанные на измерении объема стружки до и после ее охлаждения, или на анализе микроструктуры стружки.



Способы управления усадкой стружки

Выбор правильного инструмента

Использование инструментов с оптимальной геометрией и покрытиями может значительно сократить усадку. Инструменты с острыми кромками и правильной формой режущей кромки способствуют более равномерному срезанию стружки.

Оптимизация режимов резания

Выбор оптимальной скорости резания, подачи и глубины резания существенно влияет на усадку. Необходимо находить компромисс между производительностью и качеством обработки.

Использование охлаждающей жидкости

Охлаждающая жидкость помогает снизить температуру в зоне резания, уменьшая деформацию стружки. Она также способствует отводу тепла от инструмента и улучшению смазки.

Изменение свойств материала

В некоторых случаях, например, при обработке пластиков, можно изменить свойства материала, чтобы снизить его склонность к усадке. Например, можно добавить наполнители, повысить температуру обработки.

Влияние усадки стружки на качество обработанной поверхности



Неровности поверхности

Усадка стружки может привести к образованию неровностей, шероховатости, рисок и других дефектов на поверхности детали.



Изменение размеров

Неравномерная усадка может приводить к отклонению от заданных размеров, что влияет на точность обработки.



Повреждение поверхности

Интенсивная усадка стружки может повредить поверхность, оставляя на ней глубокие царапины и следы от стружки.

Влияние усадки стружки на износ режущего инструмента

1

1. Повышенная нагрузка

Усадка стружки создает дополнительную нагрузку на режущий инструмент. Это происходит из-за увеличения контактной площади между стружкой и инструментом.

2

2. Абразивное воздействие

Стружка, особенно при значительной усадке, становится более твердой и абразивной. Это увеличивает износ режущих кромок инструмента, особенно при обработке труднообрабатываемых материалов.

3

3. Тепловое воздействие

Стружка, особенно при большой усадке, нагревается сильнее. Это приводит к перегреву режущего инструмента, что может привести к его преждевременному выходу из строя.

4

4. Застревание стружки

Усадка стружки может привести к ее застреванию в канавках режущего инструмента. Это создает дополнительную нагрузку на инструмент и препятствует нормальному процессу резания.

Практические рекомендации по снижению усадки стружки

1

Правильный выбор инструмента

Используйте инструмент с острыми режущими кромками и правильным углом заточки.

2

Оптимизация режимов резания

Снизьте скорость резания и подачу, чтобы уменьшить деформацию стружки.

3

Использование охлаждающей жидкости

Охлаждение инструмента и заготовки во время обработки снижает температуру и деформацию стружки.

4

Применение смазочно-охлаждающей жидкости

Смазка способствует скольжению стружки по поверхности режущей кромки.

5

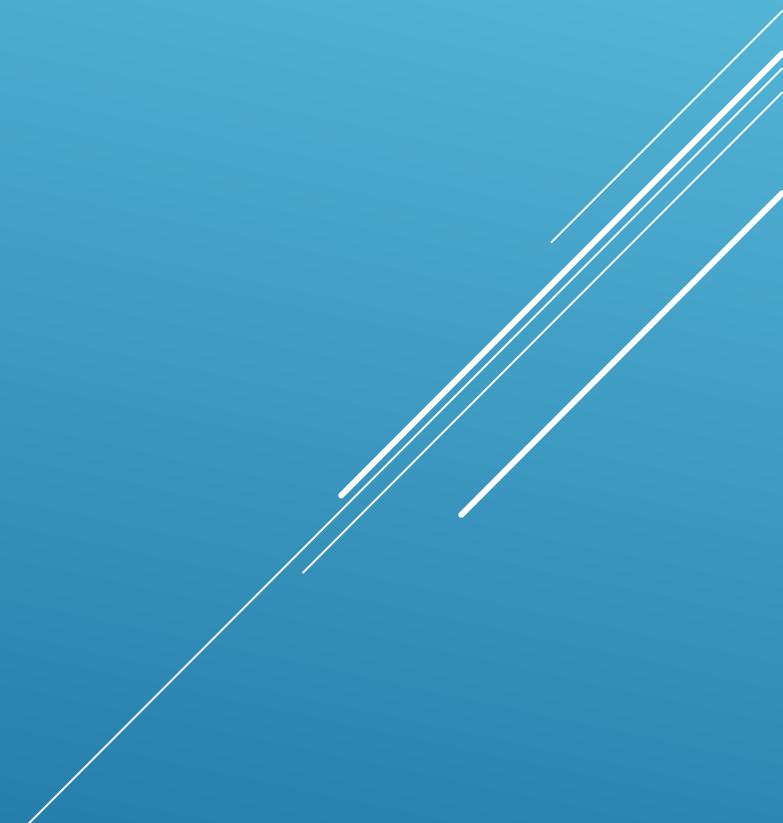
Правильная подготовка заготовки

Обеспечение равномерной температуры заготовки перед обработкой.

6

Применение специальных методов

Использование методов виброобработки, электрохимической обработки или лазерной резки.

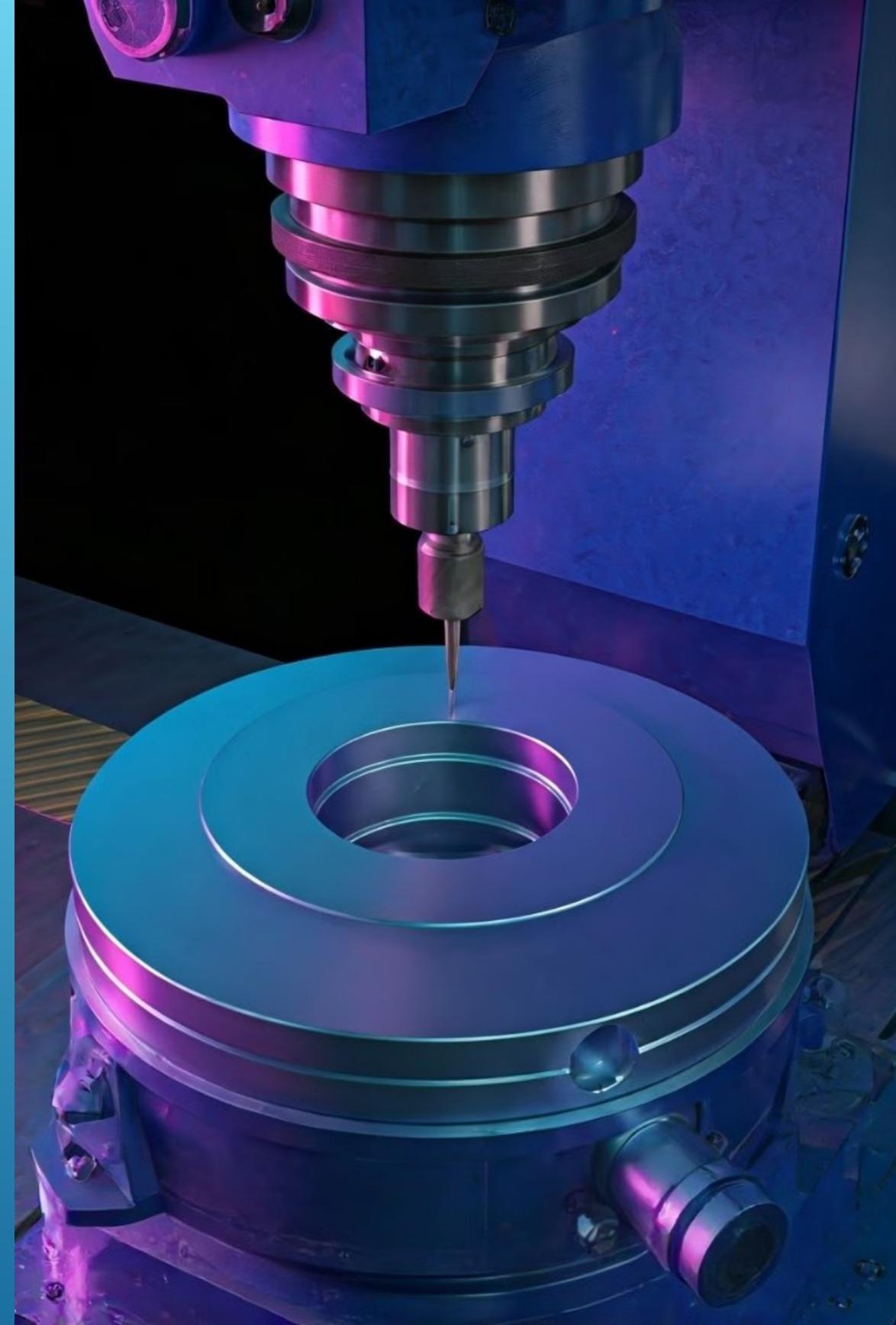


Заключение и ВЫВОДЫ

Усадка стружки - важный фактор, влияющий на качество обработки и износ инструмента.

Правильное понимание механизма усадки и факторов, на нее влияющих, позволяет оптимизировать процесс обработки и повысить производительность.

Применение методов управления усадкой стружки способствует получению качественной поверхности и увеличению срока службы инструмента.



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 diagonal lines of varying lengths and thicknesses, creating a dynamic, abstract graphic element.