Основы теории резания и РИ

Наростообразование при резании металлов

Специальность:

«Машиностроение»

Кафедра «Технологическое оборудование, машиностроение и стандартизация»



Автор: асс.проф. Берг А.С.

План:

1.Схема формирования нароста;

2.Влияние нароста на закономерности протекания процесса резания ;

3. Виды нароста, влияние скорости резания на высоту нароста.

1.Схема формирования нароста

При резании металлов, вследствие происходящих при этом деформаций, металл сходящей стружки нагревается особенно сильно в месте контакта с передней поверхностью резца, становится пластичным, и частицы его, отделяясь от стружки, спрессовываются на передней поверхности резца.

При длительном соприкосновении обрабатываемого металла с поверхностью резца такое наслоение становится значительным, прикрывает собой режущую кромку резца и называется ***наростом.***

Под ***наростом*** понимают клиновидную, относительно неподвижную область материала, расположенную на передней поверхности лезвия у его режущей кромки.

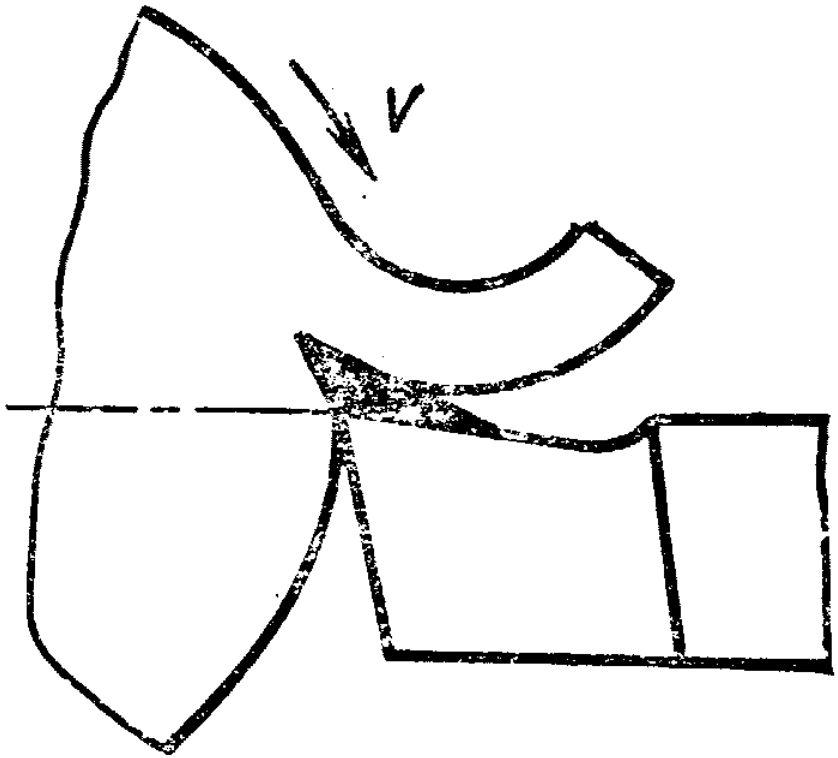


Рисунок 1 - Схема образования нароста

При снятии стружки возникает высокое удельное давление, в связи с чем металл сильно разогревается. Поэтому по всей площади контакта наблюдается соприкосновение стружки с поверхностью инструмента. Несмотря на тщательное затачивание инструмента на передней поверхности его остаются зазубрины, углубления и риски. Деформированный металл стружки попадая в них застревает, затормаживается и не перемещается относительно передней поверхности инструмента. Это задерживает и перемещение ближайших слоев металла. Образуется масса заторможенного металла.

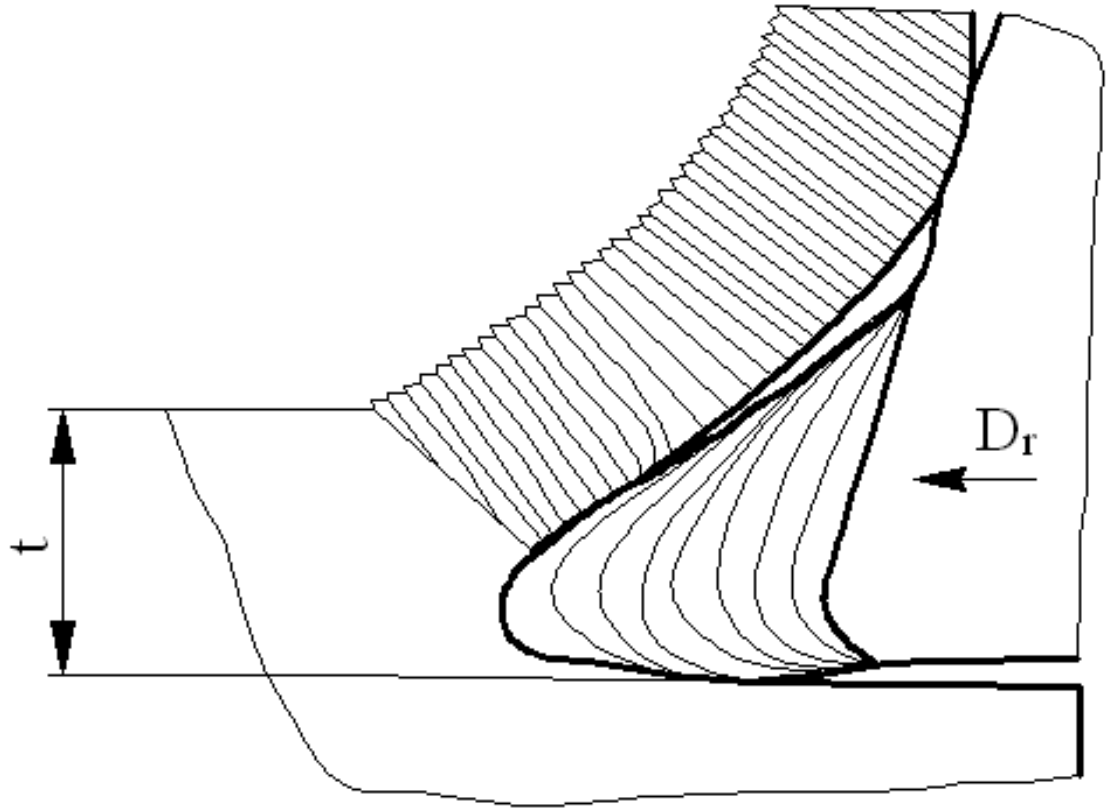


Рисунок 2- Схема формирования нароста из материала срезаемого слоя

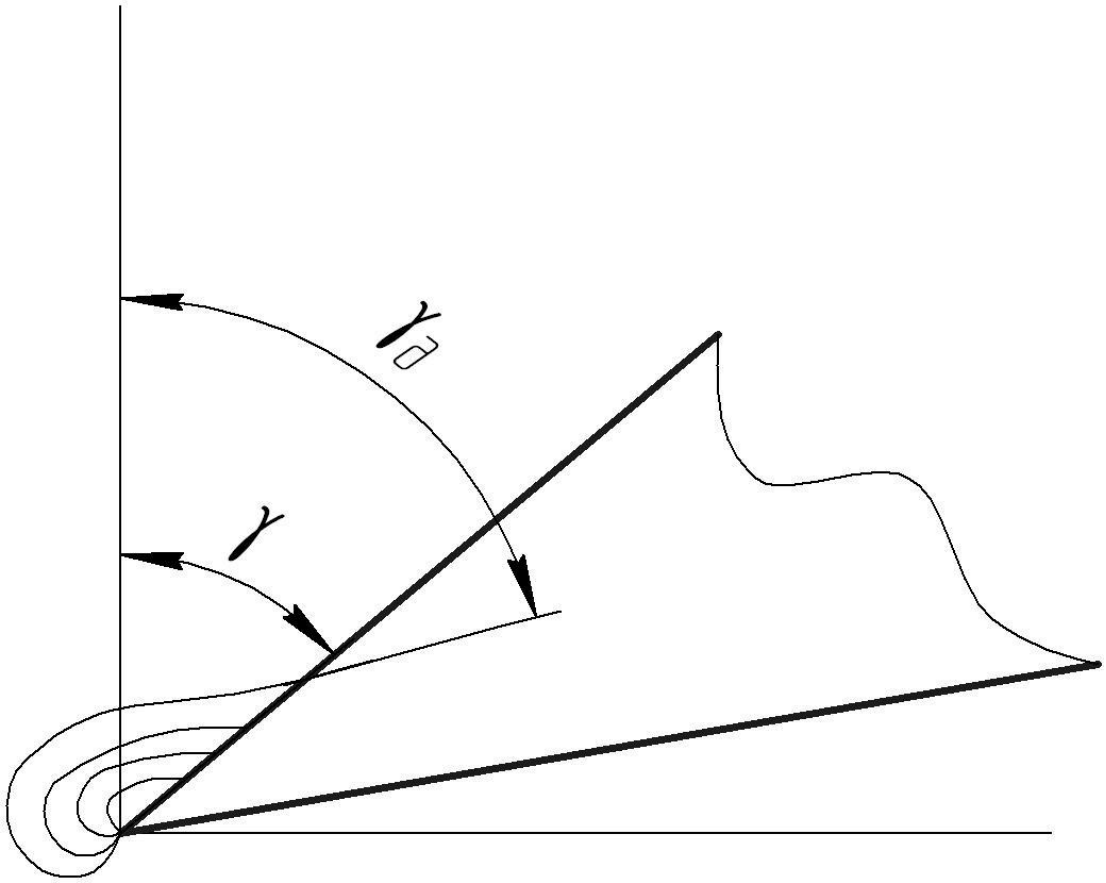
Наростом является заторможенная зона обрабатываемого металла, образование которой вызвано значительными силами трения между стружкой и передней поверхностью инструмента.

Оксидные пленки уменьшают трение между стружкой и поверхностью нароста и каждый последующий заторможенный слой становится короче предыдущего, что приводит к образованию нароста клиновидной формы.

Слои наращиваются друг на друга пока нарост не достигнет размеров максимально возможных при данных условиях. Вследствие чрезвычайно сильной деформации слои металла, образующие нарост, упрочняются. Их твердость в 2-4 раза превышает твердость обрабатываемого материала. Нарост как бы принимает на себя функцию режущей кромки. Однако, достигнув максимальной величины, нарост разрушается. Частично уносится стружкой, частично поверхностью детали.

2.Влияние нароста на закономерности протекания процесса резания

1. Так как сходящая стружка скользит не по вершине резца, а по передней поверхности нароста, действительный передний угол как бы увеличивается, что способствует облегчению процесса резания. Вследствие высокой твердости нароста он, выполняя функции режущего лезвия, отчасти предохраняет переднюю и заднюю грани инструмента от истирания их сходящей стружкой и обработанной поверхностью. Это в свою очередь приводит к уменьшению изнашивания инструмента, т.е. к повышению его стойкости.


γд
γ

2. Наличие нароста увеличивает шероховатость обработанной поверхности.

Нарост, обладающий весьма высокой твердостью, выполняет функцию режущего лезвия. Он удлиняет резец, что и является причиной некоторого увеличения толщины реза по сравнению с номинальной. В определенный момент выступающая часть нароста оказывается столь большой, что она срезается, отделяясь от основной части нароста. Часть его уходит со стружкой, а часть остается вдавленной в обработанную поверхность. Эта частица нароста является выступающим краем неровностей.

Разрушение нароста приводит к мгновенному уменьшению толщины среза. В дальнейшем размеры нароста снова увеличиваются и толщина реза постепенно возрастает, пока его выступающая часть опять не будет сорвана и унесена обработанной поверхностью, образуя край очередной неровности. Этот процесс повторяется периодически, в результате чего вся обработанная поверхность оказывается усеянной неровностями.

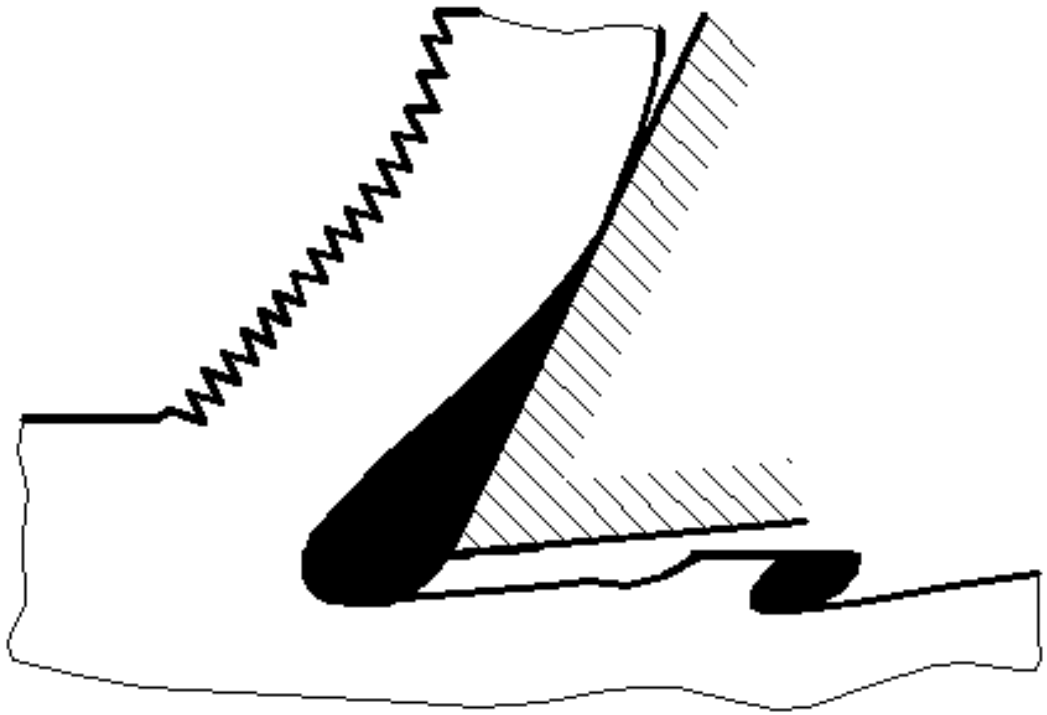


Рисунок 3- Схема разрушения вершины нароста и образование неровности на поверхности резания

3. Виды нароста, влияние скорости резания на высоту нароста

При относительно низкой скорости образуется *нарост I вида*, он имеет форму близкую к треугольной. Мало развит по высоте, имеет небольшой радиус округлости вершины. Задний угол нароста близок к нулю. Передний угол велик.

При более высокой скорости резания образуется *нарост II вида*, значительной высоты , с большими передним и задним углами.

С дальнейшим возрастанием скорости резания этот нарост перерастает в *нарост III вида.* Его форма становится прямоугольной, имеет значительную высоту. Действительный передний угол небольшой. Нарост значительно выступает за заднюю поверхность и защищает ее от непосредственного контакта с поверхностью резания.

И при совсем большой скорости резания возникает *нарост IV вида* . По форме похож на I.

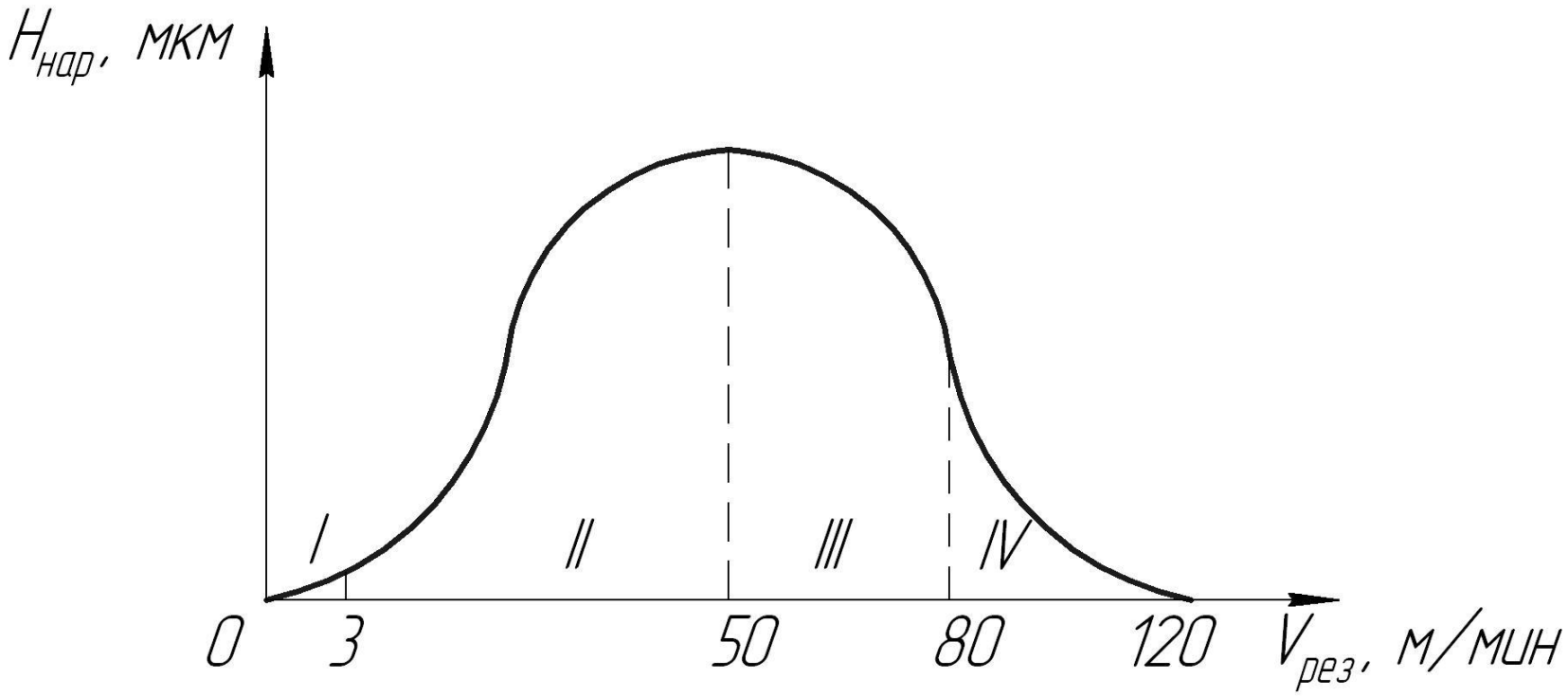


Рисунок 4 – График зависимости высоты нароста от скорости резания

Диапазон скоростей можно разделить на 4 зоны, показывающие интенсивность образования нароста.

Зона I: скорость резания < 3 м/мин, нароста нет или очень мал.

Зона II: скорость резания от 3 до 50 м/мин, нарост появляется и увеличивается.

Зона III: скорость резания от 50 до 80 м/мин, нарост начинает уменьшаться.

Зона IV: скорость резания от 80 до 120 м/мин и больше, нароста нет

Контрольные вопросы:

1. Что такое нарост?
2. Схема образования нароста
3. Влияние нароста на протекание процесса резания.
4. Виды нароста.
5. Зависимость высоты нароста от скорости резания.